

**Bruno Miguel Pires Ribeiro**

# **EXAMES ANDROLÓGICOS EM BOVINOS**

Orientador: Professor Doutor Carlos Manuel Varela Bettencourt

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**  
**Faculdade de Medicina Veterinária**

**Lisboa**

**2018**

**Bruno Miguel Pires Ribeiro**

## **EXAMES ANDROLÓGICOS EM BOVINOS**

Dissertação defendida em Provas Públicas na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, para obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no Curso de Mestrado em Medicina Veterinária, no dia 12 de fevereiro de 2019, perante o júri, nomeado pelo despacho reitoral nº416/2018, com a seguinte composição:

Presidente: Professora Doutora Laurentina Pedroso

Arguente: Professor Doutor Daniel Murta

Orientador: Professor Doutor Carlos Manuel Varela Bettencourt

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**  
**Faculdade de Medicina Veterinária**

**Lisboa**  
**2018**

## **Agradecimentos**

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, pela oportunidade de ter podido frequentar o curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, e a todos os professores com os quais aprendi muito sobre Medicina Veterinária.

Ao Professor Carlos Manuel Varela Bettencourt, por todo o empenho e apoio que demonstrou na realização desta dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária.

À Clínica Veterinária de Santo Onofre, no qual tive o prazer de estagiar e poder aprender muito sobre esta profissão com toda a equipa nomeadamente o Dr. António Cortes, Dra. Cláudia Cortes e Dra. Sílvia Piçarreira.

Ao Dr. Fernando Monteiro no qual tive o prazer de realizar um estágio extracurricular.

Aos meus pais, que foram fundamentais e importantíssimos para a realização deste meu grande sonho.

A toda a minha família por sermos tão unidos e por fazerem questão de me lembrar constantemente que estão presentes para tudo o que for preciso.

Aos meus colegas que de uma forma ou de outra me ajudaram e apoiaram ao longo destes anos.

Aos meus amigos que sempre me apoiaram na realização deste sonho.

## **Resumo**

A sustentabilidade de uma exploração agropecuária depende do volume de produção de bezerros com vista a serem vendidos. O papel desempenhado pelo macho é decisivo na medida em que um único indivíduo será responsável pela cobertura de um elevado número de fêmeas, por isso, a aptidão reprodutiva deste é mais importante do que a fertilidade de cada vaca em particular. Machos inaptos ou questionáveis para reprodução que não sejam diagnosticados com a necessária antecedência poderão representar prejuízos de monta. Assim, torna-se muito importante que seja avaliada anualmente a aptidão reprodutiva destes através de um exame andrológico completo. Esta dissertação aborda a importância da eficiência reprodutiva para a gestão eficaz de explorações agropecuárias, bem como algumas das principais doenças que afetam a aptidão reprodutiva dos bovinos. Apresenta e caracteriza o exame andrológico. Por fim, mostra um estudo empírico no qual foram realizados exames andrológicos em bovinos no âmbito do estágio em Medicina Veterinária.

**Palavras-chave:** Bovinos, Exames Andrológicos, Fertilidade, Eficiência Reprodutiva.

## **Abstract**

The sustainability of livestock farming depends on the volume of production of calves to be sold. The role played by the male is decisive once that a single individual will be responsible for the mounting in copulation of many females, so the its reproductive efficiency is more important than the fertility of each cow. Unfit or questionable males for breeding that are not diagnosed early enough may represent major losses. Thus, it is very important that the reproductive efficiency of these males is evaluated annually through a detailed Breeding Soundness Evaluation (BSE). This dissertation addresses the importance of reproductive efficiency for the effective management of livestock farming as well as some of the major diseases that affect the reproductive efficiency of cattle. It presents and characterizes the Breeding Soundness Evaluation (BSE). Finally, it shows an empirical study in which andrological examinations were carried out in cattle during the Veterinary Medicine training.

**Keywords:** Cattle, Andrological Examination, Fertility, Reproductive Efficiency.

## **Abreviaturas, Siglas e Símbolos**

ARN/ RNA – Ácido Ribonucleico/ *Ribonucleic Acid*

BHV-1 – Herpesvírus Bovino Tipo 1

BRSV – Vírus Respiratório Sincicial Bovino

BVD – Diarreia Viral Bovina

BVDV – Vírus da Diarreia Viral Bovina

CC – Condição Corporal

CGB – Campilobacteriose Genital Bovina

CP – Citopático

DGAV – Direção-Geral de Alimentação e Veterinária

DM – Doença das Mucosas

EA – Exame Andrológico

FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação)

I. P. – Instituto Público

IA – Inseminação Artificial

IBP – Balanopostite Pustular Infeciosa

IBR– Rinotraqueíte Infeciosa Bovina

IEP – Intervalo Entre Partos

IFAP – Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas, I. P.

IPC – Intervalo Parto-Conceção

IPV – Vulvovaginite Pustular Infeciosa

Kb – Quilobase

NCP – Não Citopático

PI – Persistentemente Infetado

PI-3 – Síndrome Respiratória Bovina

SNIRA – Sistema Nacional de Informação e Registo Animal

TI – Transitoriamente Infetado

WHO/ OMS – *World Health Organization*/ Organização Mundial de Saúde

## Índice Geral

Introdução .....	12
Capítulo 1 – Importância da Eficiência Reprodutiva dos Bovinos .....	16
1.1. A imprescindibilidade de uma gestão eficaz da reprodução em explorações agropecuárias .....	17
1.1.1. Critérios de gestão da rentabilidade económica: custos e receitas .....	17
1.1.2. A relação entre as receitas de uma exploração agropecuária e os índices de reprodução ...	19
1.1.3. Parâmetros reprodutivos.....	20
1.1.4. Técnicas adicionais de controlo reprodutivo .....	21
Capítulo 2 – Principais Doenças que Afetam a Aptidão Reprodutiva dos Bovinos.....	24
2.1. A reprodução saudável enquanto fator de sustentabilidade .....	25
2.1.1. Fundamentos para um rastreio adequado das doenças passíveis de comprometerem o desempenho reprodutivo dos bovinos .....	25
2.1.2. Efeitos diretos e indiretos das doenças animais .....	28
2.1.3. Síntese de algumas das principais doenças que afetam a eficácia reprodutiva dos bovinos	30
Capítulo 3 – Apresentação e Caracterização do Exame Andrológico em Bovinos.....	44
3.1. O exame andrológico .....	45
3.1.1. A relevância da eficiência reprodutiva do macho numa exploração agropecuária .....	45
3.1.2. Características do macho reprodutor eficaz .....	46
3.1.3. O exame andrológico em bovinos: vantagens, critérios, objetivos e caracterização.....	49
Capítulo 4 – Estudo Empírico – Exames Andrológicos em Bovinos.....	58
4.1. Introdução .....	59
4.2. Materiais e métodos .....	59
4.2.1. Instituição acolhedora .....	59
4.2.2. Animais analisados.....	60
4.2.3. Exame andrológico.....	62
4.3. Resultados .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
4.4. Discussão.....	67
4.5. Conclusão .....	68
Referências Bibliográficas .....	70
Glossário .....	83



## **Índice de Quadros**

Quadro 1. Circunferência escrotal – pontuação e recomendações de não-aprovação (adaptado de Robalo Silva e Lopes da Costa) .....	52
Quadro 2. Critérios de pontuação da Sociedade de Teriogenologia (adaptado de Robalo Silva & Lopes da Costa, 2010).....	56

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Número de reprodutores examinados (distribuição por raça).....	59
<b>Tabela 2.</b> Idade dos reprodutores examinados (todas as raças).....	59
<b>Tabela 3.</b> Idade dos reprodutores (raça Limousine).....	60
<b>Tabela 4.</b> Idade dos reprodutores (raça Charolês).....	60
<b>Tabela 5.</b> Idade dos reprodutores (raça Salers).....	60
<b>Tabela 6.</b> Análises de pesquisa de agentes infecciosos.....	62
<b>Tabela 7.</b> Circunferência escrotal.....	62
<b>Tabela 8.</b> Características macroscópicas do sêmen ejaculado.....	63
<b>Tabela 9.</b> Características microscópicas do sêmen ejaculado.....	64
<b>Tabela 11.</b> Aptidão para reprodução (distribuição por classe etária).....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>Tabela 12.</b> Questionabilidade para reprodução (distribuição por raça).....	<b>Erro!</b>
<b>Indicador não definido.</b> <b>Tabela 13.</b> Questionabilidade para reprodução (distribuição por classe etária).....	66

## **Índice de Figuras**

Figura 1. Doenças dos animais no sistema de produção pecuária.....	28
--	----

## **Índice de Imagens**

Imagem 1. Medição do perímetro do escroto com fita métrica flexível .....	52
Imagem 2. Recolha de sémen através de eletroejaculação.....	54

## Introdução

Como se abordará oportunamente ao longo da presente dissertação, a sustentabilidade e a rentabilidade de uma exploração agropecuária dependem diretamente do volume de produção de bezerros com o destino de serem vendidos. Para que essa produção seja ótima, evitando ao máximo a possibilidade da ocorrência de prejuízos, faz-se imperioso que o criador saiba gerir os custos e as receitas, assegurando sempre que estas se vão mostrar superiores aos primeiros. Ora, para que as receitas não só cubram os custos, mas a fim de que uma exploração agropecuária seja uma atividade efetivamente lucrativa é imprescindível zelar pela eficiência reprodutiva dos animais, sendo que esse sucesso irá depender da saúde reprodutiva quer do macho, quer da fêmea. No entanto, numa exploração agropecuária de bovinos, o papel desempenhado pelo macho é decisivo na medida em que um único indivíduo será responsável pela cobrição de um elevado número de fêmeas, tornando a fertilidade, a capacidade reprodutiva e a saúde do macho reprodutor, em geral, imprescindíveis para se alcançar o mencionado sucesso reprodutivo da vacada. É por isso que, de acordo com Bettencourt e Romão, a aptidão reprodutiva do touro acaba por se traduzir mais importante do que a fertilidade de cada vaca em particular (Bettencourt & Romão, 2009b, p. 43), dado que, como referem Valle et al., se espera que cada macho cubra, pelo menos, vinte e cinco fêmeas (Palmeiro, 2013, p. 27). Se não forem diagnosticados com a necessária antecedência, os exemplares que não sejam considerados aptos ou que sejam «questionáveis» para reprodução poderão vir a representar prejuízos de monta na produtividade de qualquer exploração agropecuária, tendo em vista que a principal fonte de receitas desta consiste precisamente na produção e venda de bezerros. Por essa razão, é conveniente que, no mínimo, uma vez por ano, seja avaliada a aptidão reprodutiva dos machos, visto que, como refere Cortes, "a colocação nas vacadas de touros inférteis" é passível de acarretar "consequências dramáticas e irreversíveis" .

"Os touros testam-se quando há dúvida de fertilidade num efectivo; todos os anos antes da introdução dos touros na vacada (época reprodutiva) ou quando se pretende adquirir um touro novo para a exploração, efectuando o exame ao novilho pretendido, antes da compra, assegurando assim um investimento seguro e não de sorte." (Cortes, 2010, § 12)

De acordo com o mesmo autor, se essa aptidão não for atempadamente submetida a avaliação, a falta de fertilidade do macho será detetada apenas quando for tarde demais, ou seja, quando a exploração produzir um número de crias que fique muito abaixo do esperado, tendo, porém, como certo um prejuízo impossível de reverter, pois "pelo menos um ano já passou com o touro e as vacas a comerem e sem darem rendimento" (Cortes, 2010, § 1).

Deste modo, convém que, antes da época da cobrição, e com o propósito de reduzir potenciais perdas resultantes de subfertilidade e infertilidade dos machos, a capacidade reprodutiva destes seja aferida através de um exame andrológico completo:

"O exame andrológico é um método que se fundamenta na avaliação de todos os fatores que contribuem para a função reprodutiva do touro, consistindo basicamente no exame clínico geral; exame do sistema genital interno e externo; medição da circunferência escrotal; avaliação dos aspectos físicos e morfológicos do sêmen e avaliação do comportamento sexual [CBRA, 1998; Fonseca, 2009]." (Menegassi et al., 2012, p. 2)

Em todo o caso, e apesar da importância deste exame, a verdade é que este é ainda frequentemente "descurado por alguns produtores que tomam como um dado adquirido a fertilidade dos seus touros" (Palmeiro, 2013, p. 43).

Consideramos, pois, que uma das técnicas adicionais objetivando a eficiência reprodutiva no âmbito de uma exploração agropecuária de bovinos passa incontornavelmente pelo exame andrológico, sobre o qual versa a presente dissertação. Uma vez que um mesmo macho será responsável por cobrir várias fêmeas, assegurando, assim, uma produção sustentável de bezerros, faz-se de extrema relevância que uma atenção especial seja voltada para a saúde e aptidão reprodutiva daquele, que pode ser aferida através deste exame específico. De acordo com Cortes, trata-se de "um exame bastante completo, que permite perante os resultados obtidos, dizer quais os touros que estão aptos ou não para reprodução, sem ter que esperar para ver o que acontece e assim evitar-se elevados prejuízos" (Cortes, 2010, § 11).

Após esta breve introdução, a dissertação aqui apresentada encontra-se dividida em quatro capítulos, nomeadamente:

No primeiro capítulo – Importância da Eficiência Reprodutiva dos Bovinos –, abordar-se-á a imprescindibilidade de uma gestão eficaz da reprodução em explorações agropecuárias, dando conta de alguns critérios de gestão da rentabilidade económica (custos e receitas); da relação entre as receitas de uma exploração agropecuária e os índices de reprodução; dos parâmetros reprodutivos e de algumas técnicas adicionais de controlo reprodutivo.

O segundo capítulo – Principais Doenças que Afetam a Aptidão Reprodutiva dos Bovinos – fará uma incursão sobre o tema da reprodução saudável enquanto fator de sustentabilidade de uma exploração agropecuária bovina. Expor-se-ão alguns dos fundamentos para um rastreio adequado das doenças passíveis de comprometerem o desempenho reprodutivo dos bovinos; os efeitos diretos e indiretos das doenças animais e far-se-á uma breve síntese de algumas das principais doenças que afetam a eficácia reprodutiva dos bovinos, mormente a Brucelose bovina, a Diarreia Viral Bovina e a Rinotraqueíte Infeciosa Bovina.

No terceiro capítulo – Apresentação e Caracterização do Exame Andrológico em Bovinos –, abordar-se-á a importância do exame andrológico para avaliar a eficiência reprodutiva do macho numa exploração agropecuária bovina, descrever-se-ão as características do macho reprodutor eficaz e salientar-se-ão as vantagens, os critérios e os objetivos do exame andrológico. Por fim, caracterizar-se-ão as informações relevantes, as componentes e as etapas deste exame, a saber: a calendarização do exame; o histórico reprodutivo; a avaliação da libido; o exame físico geral; o exame dos órgãos genitais internos e externos e a colheita e análise de sêmen.

O quarto e último capítulo – Estudo Empírico: Exames Andrológicos em Bovinos – será dedicado à apresentação do trabalho de campo realizado no âmbito do estágio em Medicina Veterinária, tendo como instituição acolhedora a Clínica Veterinária de Santo Onofre, em Elvas, especializada em clínica de animais de companhia bem como em clínica de espécies pecuárias, e acreditada pela Direção-Geral de Medicina Veterinária e pelo Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território. Foram, para o efeito, conduzidos exames andrológicos em bovinos em várias explorações agropecuárias. Os animais analisados foram 51 bois pertencentes a quatro raças de *Bos taurus* originárias de França, a saber: Limousine, Blonde d'Aquitaine, Charolês (*Charolais*) e Salers, agrupados em três classes de idades, a saber, até 24 meses, entre 24 a 36 meses e 36 meses ou mais.

Apresentar-se-ão e discutir-se-ão os resultados apurados, à luz da revisão da literatura efetuada, e tecer-se-ão conclusões.

Serão, finalmente, apresentadas as referências bibliográficas citadas ao longo desta tese e um glossário de termos científicos.



## **Capítulo 1 – Importância da Eficiência Reprodutiva dos Bovinos**

## **1.1. A imprescindibilidade de uma gestão eficaz da reprodução em explorações agropecuárias**

### **1.1.1. Critérios de gestão da rentabilidade económica: custos e receitas**

Para se gerir convenientemente uma exploração agropecuária que visa a produção de gado bovino, torna-se necessário, de acordo com Romão, como acontece em qualquer outro tipo de empresa, seguir-se certos critérios de gestão com vista a cumprir objetivos que garantam a sua rentabilidade económica e, por conseguinte, a sustentabilidade desta exploração (Romão, 2013). Ainda segundo este autor, para que a rentabilidade de uma exploração agropecuária seja conseguida, é imperioso saber gerir os custos e as receitas, assegurando que estas se mostrem sempre superiores aos primeiros.

"A fragilidade económica dos sistemas de produção extensiva de ruminantes é há muito tempo conhecida. Com efeito, pelo início da década de 1990, já se reportava que, em anos menos favoráveis do ponto de vista climático, os apoios às explorações eram superiores às margens líquidas das produções efetivas." (Belo et al., 2013, p. 85)

Um passo decisivo em direção não só a se alcançar sustentabilidade, como a otimizar os lucros de uma empresa, neste caso uma exploração agropecuária, traduz-se na definição inequívoca de objetivos de produção, fazendo-se essencial equacionar os meios à disposição do produtor para os atingir, pois é precisamente desse equacionamento que depende uma acertada gestão dos custos (Romão, 2013):

"Em Portugal a criação de bovinos destinados à produção de carne faz-se sobretudo recorrendo ao sistema extensivo, em que as manadas tentam obter o máximo proveito dos recursos alimentares naturais, podendo reservar-se períodos de recria/acabamento para conseguir resultados de crescimento superiores nos vitelos, por exemplo, obtendo-se, assim, animais que se transformem em carcaças de acordo com as demandas do mercado. Há depois outras variantes, no contexto da produção de bovinos de carne, como sejam a obtenção de fêmeas ou machos reprodutores ou outro tipo de produto final tais como vitelos de menor peso, machos castrados, vacas adultas, entre outros." (Romão, 2013, p. 1)

Além dos custos associados às instalações, aos serviços de abastecimento de água e eletricidade, a amortizações de investimentos, entre outros, a maior parte dos custos fixos de uma exploração agropecuária distribui-se, sobretudo, pelos recursos humanos e pela

alimentação dos animais (Bettencourt & Romão, 2009a). O custo com os primeiros é passível de ser reduzido na conceção do manejo da exploração, através, por exemplo, da concentração de atividades em determinados períodos (de cobrição ou de partos, etc.), embora assegurando sempre meios funcionais auxiliares, como as mangas de contenção ou as cercas (Romão, 2013).

No atinente à alimentação dos animais, em 2001, Miller et al. estimavam que esta corresponde a aproximadamente de 63% do custo anual da vaca; já por cada vaca improdutiva, a exploração apresentará, em Portugal, um custo estimado de cerca de 1 euro a 1,5 euros por dia (Bettencourt & Romão, 2009a, p. 1; Romão, 2013, p. 1). A título de exemplo, convém referir que os supramencionados autores recolheram dados nos Estados Unidos da América, entre os anos de 1996 e 1999 (Miller et al., 2001, p. 295). A análise conduzida teve como base um banco de dados que consistiu de 225 observações comerciais de gado bovino (117 animais no estado do Iowa e 108 no estado do Illinois) e variou de 20 a 373 vacas, tendo concluído que o custo de alimentação se relevou o ponto de controlo mais crítico, uma vez que foi responsável por 50% da variação do lucro entre os rebanhos (Miller et al., 2001, p. 295).

Segundo Romão, numa exploração agropecuária, o gasto numa boa alimentação dos animais manifesta-se crucial em vários aspetos da saúde destes em geral, desempenhando um papel fundamental no que à fertilidade e capacidade de reprodução diz respeito (Romão, 2013). Por seu lado, Alves também reforça a importância de uma dieta adequada e satisfatória das necessidades dos efetivos numa exploração agropecuária, sobretudo em fase de gestação:

"Além das necessidades de manutenção a dieta do animal tem de suprir as necessidades de produção e as de reprodução, estas necessidades são os gastos de energia do animal na conceção, desenvolvimento do feto e lactação. Os gastos com a gestação têm uma importância acrescida já que além de serem muito elevados, são estes que visam permitir a produção de vitelos que são a fonte económica das explorações. Assim as necessidades da gestação aumentam exponencialmente ao longo desta, sobretudo nos últimos 3 meses que são responsáveis por 85% das necessidades totais. Por esta razão convém controlar ao máximo esta fase para que não existam défices e a vaca tenha de recorrer às suas reservas corporais, se até as reservas são insuficientes podem existir quebras na produção." (Alves, 2014, pp. 37-38)

Em 1991, Lemenager, Funston e Moss reforçavam já o facto de que "uma grande parte da variação da performance reprodutiva das vacas de carne pode ser atribuída a diferenças na ingestão de energia e na condição corporal" (Belo et al., 2013, p. 86).

### **1.1.2. A relação entre as receitas de uma exploração agropecuária e os índices de reprodução**

Já no que concerne às receitas, estas são obtidas através da venda de vitelos, de animais reprodutores, bem como de animais de refugo. As receitas vão depender diretamente dos índices de reprodução. Precisamente por esta razão se torna imprescindível ao sucesso da gestão de uma exploração agropecuária aferir continuamente esses índices, procurando sempre a melhoria da produção através da otimização da reprodução (Romão, 2013). Com vista a se alcançar esse objetivo, faz-se necessária a manutenção de registos fiáveis, coligidos e passíveis de serem editados, como salientam Bettencourt e Romão:

"A avaliação das perdas económicas inerentes a falhas reprodutivas implica, obrigatoriamente, a análise dos dados da exploração, sendo que os registos existentes deverão ser abrangentes e completos. A avaliação económica deverá compreender a análise dos custos e das receitas num dado momento e o estabelecimento de modelos que nos permitam avaliar o custo-benefício das medidas que podemos implementar." (Bettencourt & Romão, 2009a, p. 1)

Atualmente, a maior parte das explorações agropecuárias já possui estes registos credíveis e, por vezes, também compilados. Este procedimento é inclusive necessário para identificar e registar os animais no âmbito do Sistema Nacional de Informação e Registo Animal [SNIRA] (Romão, 2013).

Na verdade, poucas explorações agropecuárias utilizam, contudo, estas bases de dados com o propósito de auxiliar na gestão da reprodução dos efetivos, constituindo-se, isto, conforme enfatiza Romão, numa enorme desvantagem para o sucesso destas explorações e, por conseguinte, numa tendência que, em Portugal, deve ser ultrapassada: "é pois importante que os produtores pecuários compreendam a importância da gestão técnica desta informação e que estejam dispostos a assumir isso como um custo inerente à atividade mas que lhes pode trazer maior rentabilidade" (Romão, 2013, p. 2). Como referem Caldow, Lowman e Riddell, "isto será tanto mais relevante quando o sistema de ajudas à produção privilegiar sobretudo os aspetos de produtividade" (Romão, 2013, p. 2).

### **1.1.3. Parâmetros reprodutivos**

Romão elenca diversos parâmetros reprodutivos, nos quais se deve investir numa intervenção ativa, passíveis de espelharem a performance reprodutiva de uma exploração agropecuária, a saber: intervalo entre partos; taxa de fertilidade; taxa de gestação; taxa de desmame e idade ao primeiro parto (Romão, 2013).

O intervalo entre partos (IEP) consiste no período que medeia entre cada parto, devendo ser próximo a um ano ou a 365 dias. A este respeito, Romão assevera que, muito embora se reconheça que este valor possa não ser simples de atingir "nas comuns condições de manejo extensivo de algumas vacadas deveremos, no mínimo, tentar inicialmente quebrar a barreira dos 400 dias de IEP médio em explorações em que este valor seja elevado" (Romão, 2013, p. 2).

A taxa de fertilidade é calculada a partir do número de vacas que pariram relativamente ao total de vacas colocadas à cobrição. De acordo com Romão,

"[...] a taxa de fertilidade que devemos considerar é a taxa de fertilidade anual; não deve ser confundida com a taxa de fertilidade aparente que muitas vezes é referida pelo proprietário; de facto, se o IEP da exploração for de 450 dias, por exemplo, a vaca vai produzir um vitelo cada 450 dias (e não em 365 dias); poderemos ajustar o valor para fertilidade anual dividindo os 365 dias por 450 dias o que corresponde a um fator de correção de 0,81 que poderá ser multiplicado à fertilidade aparente." (Romão, 2013, p. 2)

No atinente à taxa de gestação, esta é verificada a partir do número de vacas gestantes à data do exame. Quando cruzadas, a taxa de fertilidade e a taxa de gestação são passíveis de gerarem indicadores relativos, por exemplo, ao número de abortos ocorridos numa exploração agropecuária (Romão, 2013). "Em vacas de carne o diagnóstico de gestação pode ser precoce (cerca dos 30 dias) ou mais tardio (60 a 90 dias), recorrendo à palpação transretal ou à ecografia" (Romão, 2013, p. 2).

A taxa de desmame é calculada através do número de vitelos desmamados a dividir pelo total de vacas postas em reprodução. Quando cruzada com a taxa de fertilidade, permite, por exemplo, fornecer pistas acerca de problemas relacionados com nados-mortos ou com a mortalidade perinatal (Romão, 2013).

No que à idade ao primeiro parto diz respeito, esta corresponde à idade média das vacas primíparas (i.e., vacas que pariram pela primeira vez) aquando da data do primeiro parto (Romão, 2013). Romão acrescenta que, no concernente às raças autóctones – ou seja àquelas que são naturais do território onde habitam –, estas são consideradas menos precoces, tendendo o parto a uma ocorrência mais tardia, se comparadas com outras raças melhoradas, muito embora, mesmo nestas se verifique uma propensão para atrasos na primeira cobrição em sistemas extensivos (Romão, 2013). "Carolino (2006) refere idade ao primeiro parto de 37 meses na raça Alentejana. Se perspetivarmos a redução desta idade, independentemente da raça, poderemos conseguir um aumento de produtividade durante a vida produtiva da vaca" (Romão, 2013, pp. 2-3).

#### **1.1.4. Técnicas adicionais de controlo reprodutivo**

Para Romão, em condições ideais, cada vaca deveria produzir um vitelo num período de tempo inferior a um ano, ou seja, a taxa IEP deveria corresponder preferencialmente a um intervalo inferior a 365 dias. Todavia, na realidade, em Portugal, a maioria das explorações agropecuárias de bovinos regista valores médios que ultrapassam, aproximadamente, os 420 dias (Romão, 2013). Relativamente à fertilidade, Romão destaca que,

"[...] embora não haja demasiados trabalhos publicados sabe-se que a taxa de fertilidade global é baixa. Vinatea (comunicação oral, 2009) refere uma taxa de fertilidade média na Península Ibérica de cerca de 60% e de 60 a 90% apenas nos melhores casos (Vinatea, 2009) e Belo et al. (2013) referem 74% na população que estudaram em Portugal. Perante os dados gerais conhecidos sabemos que os índices reprodutivos de muitos dos efetivos bovinos em Portugal são inferiores ao que é possível conseguir com uma gestão mais cuidada das questões reprodutivas ou à utilização de tecnologias da reprodução (Bettencourt, 2012; Lopes da Costa, 2011). Esta melhoria só será possível quando os gestores das explorações pecuárias se envolverem ativamente e entenderem a vantagem da acessoria [*sic*] técnica a estas questões, assumindo que o custo da sua implementação poderá conduzir, a médio prazo, a um aumento da rentabilidade. Aos médicos veterinários e demais técnicos caberá a tarefa de, por um lado conseguir transmitir esta mensagem aos bovinicultores e, por outro, ter a capacidade de implementar muitas destas medidas de forma eficaz. Em qualquer dos casos, a demonstração de resultados económicos é essencial para conseguir que a gestão reprodutiva seja assumida, mais tarde ou mais cedo, como um dos pilares essenciais e de intervenção obrigatória nas explorações de bovinos de produção de carne em Portugal de forma a torná-las mais competitivas e eficientes." (Romão, 2013, p. 3)

Para Bettencourt e Romão, a otimização da eficácia na reprodução em explorações agropecuárias, refletindo-se, por conseguinte, em melhores resultados económicos, tem impreterivelmente de passar pela mudança no que a algumas práticas de manejo diz respeito (Bettencourt & Romão, 2009a). Estes autores acrescentam que, de forma complementar, podem ainda ser implementadas técnicas adicionais com vista a auxiliar o controlo reprodutivo. Embora impliquem algum investimento, estas técnicas acabam possibilitar o aumento da geração de receitas em explorações agropecuárias. Entre as diversas áreas nas quais é possível investir numa destas intervenções, Bettencourt e Romão realçam as seguintes:

- "1) Análise de dados e identificação dos problemas
- 2) Estabelecimento de um plano reprodutivo anual, que representa o planeamento anual na exploração. [...]
- 3) Exame andrológico
- 4) Diagnóstico de gestação
- 5) Utilização de tecnologias reprodutivas." (Bettencourt & Romão, 2009a, pp. 1-2)

Ainda segundo os supramencionados autores, a fim de que se consigam melhores resultados no que respeita à eficiência e eficácia da reprodução numa exploração

agropecuária, deve começar-se, enquanto um primeiro passo em direção à mudança, por uma correta avaliação da situação atual de cada exploração em particular, "de modo a cada produtor poder definir os seus objetivos e estabelecer, com auxílio técnico, um programa reprodutivo, as metodologias reprodutivas a ser utilizadas (exame andrológico, diagnóstico de gestação, etc.) que permitam atingir melhores resultados" (Bettencourt & Romão, 2009a, pp. 1-2).



## **Capítulo 2 – Principais Doenças que Afetam a Aptidão Reprodutiva dos Bovinos**

## **2.1. A reprodução saudável enquanto fator de sustentabilidade**

### **2.1.1. Fundamentos para um rastreio adequado das doenças passíveis de comprometerem o desempenho reprodutivo dos bovinos**

Várias são as enfermidades passíveis de afetarem, entre outras funções do organismo, o sistema reprodutor do gado bovino (Palmeiro, 2013, p. 34).

"Dentre as doenças infecto-contagiosas que determinam distúrbios reprodutivos em bovinos destacam-se: i) a campilobacteriose, a tricomonose e a micoplasmose que são transmitidas exclusivamente por contato venéreo; ii) a brucelose, a leptospirose, a neosporose, a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e a diarreia viral bovina (BVD) têm a via oronasal como a principal via de contaminação, podendo também, em algumas situações, serem transmitidas por contato venéreo (Hirth; Nielsen; Pourtellotte, 1970; Jesus, 2001)." (Junqueira & Alfieri, 2006, p. 293)

Ao longo do seu estágio, Bruno Silva conduziu um estudo no qual acompanhou várias explorações de ruminantes, de produção de carne e leite (ovinos, bovinos e caprinos), tendo verificado que, no que às doenças reprodutivas diz respeito, "a espécie com maior casuística foi a bovina, representando 72% (n=101) do total dos casos acompanhados" (B. Silva, 2015, p. 38).

A eficácia da reprodução da vacada faz-se crucial para a sustentabilidade da atividade pecuária, constituindo, por conseguinte, a aptidão reprodutiva um fator de incontornável importância no âmbito da criação de bovinos.

"O controlo da eficiência reprodutiva e o conhecimento das doenças infecto-contagiosas presentes num efectivo são importantes factores para o sucesso da bovinicultura (Junqueira & Alfieri, 2006; Intervet/Schering Plough [ISP], 2008). Muitas das doenças infecciosas dos bovinos têm efeitos adversos sobre a sua performance e eficiência reprodutivas, quer por efeitos directos sobre o sistema reprodutivo (da fêmea e do macho), o embrião ou o feto, quer por efeitos indirectos, que se manifestam sobre o estado geral de saúde dos animais (Noakes, Parkinson & England, 2004; Givens, 2005; Givens, 2006; Junqueira & Alfieri, 2006)." (Ribeiro, 2010, p. 24)

Por essa razão, como referem Angelo, Cicoti e Beltran, torna-se indispensável um cuidado acrescido em direção ao despiste de doenças que, se forem contraídas, podem, entre outras consequências gravosas (como, em último caso, o contágio de toda a manada), levar o animal a reduzir a sua eficiência reprodutiva, perdendo a capacidade natural para gerar novas crias, o que poderá culminar num sério decréscimo da taxa de natalidade de uma exploração agropecuária (Angelo, Cicoti & Beltran, 2009, p. 1; Palmeiro, 2013, p. 34). Uma possível redução do número de crias traduzir-se-á num prejuízo exponencial para qualquer criador de gado de corte e/ou leiteiro:

"Perdas económicas avultadas podem ser consequência de problemas reprodutivos. Estes têm um impacto direto sobre a produção leiteira, pois são responsáveis pelo aumento do intervalo entre partos. São responsáveis pelo aumento da taxa de refugo, que acarreta aumento dos custos inerentes à renovação do efetivo. A falha reprodutiva implica também aumento dos gastos com alimentação, mão-de-obra e com produtos de uso veterinário (Dijkhuizen et al. 1985, Plaizier et al. 1997)." (B. Silva, 2015, pp. 39-40)

De acordo com Junqueira e Alfieri, garantir a saúde do rebanho, particularmente no que concerne ao controlo de infeções "que direta ou indiretamente comprometem o trato reprodutivo das fêmeas e dos machos e o embrião e/ou feto", sobressai, assim, como "um fator de interferência na eficiência reprodutiva [...]" (Junqueira & Alfieri, 2006, p. 292).

Entre as enfermidades que comprometem a eficiência reprodutiva do gado bovino, destacam-se, entre outras, a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), a diarreia viral bovina (BVD), a brucelose, a clamidiose, a leptospirose e a febre Q, devendo, por isso, "pesquisar-se as doenças infecciosas de origens bacteriana, víricas e parasitárias que podem impedir a fecundação, causar abortos ou produzir bezerros com peso inferior à média" (Palmeiro, 2013, p. 34).

Além das mencionadas doenças, também os parasitas impactam negativamente no bem-estar animal dos ruminantes em geral, bem assim na produtividade destes. Entre os principais problemas de saúde provocados pelos parasitas, destacam-se os cutâneos e os gastrintestinais (por exemplo, a diarreia), bem como a perda de peso e o retardamento no desenvolvimento do aparelho reprodutivo, muito embora as formas subclínicas se mostrem predominantes e sejam reconhecidas enquanto as principais responsáveis pela perda de produtividade (Madeira de Carvalho, 2011, cit. por Palmeiro, 2013, p. 35).

"Ao falarmos de parasitas do sistema reprodutor, referimo-nos quase exclusivamente aqueles [*sic*] que poderão ter transmissão venérea, ou seja, através do contacto sexual. Nos bovinos destacamos três doenças parasitárias que afetam a capacidade reprodutora de uma vacada: Tricomonose, Neosporose e Besnoitose." (Palmeiro, 2013, p. 35)

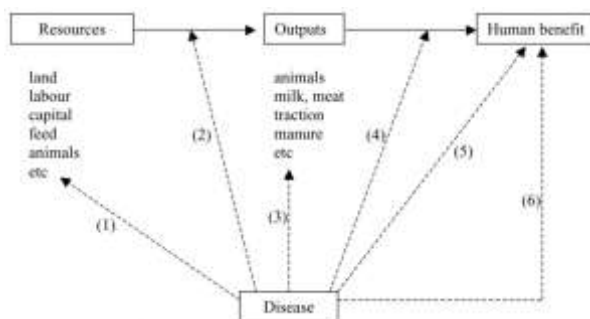
Lagares debruçou-se sobre o estudo de parasitoses dos pequenos ruminantes na região da Cova da Beira em explorações de ovinos, de caprinos e mistas, tendo aí avaliado a intensidade das parasitoses gastrintestinais, bem como das eimerioses, além da presença de parasitas hemáticos, ixodídeos e ácaros. Durante o estágio curricular que antecedeu este estudo, a autora deparou-se com uma assinalável variedade de casos clínicos e constatou que, entre o aparelho digestivo, o aparelho reprodutor, o aparelho respiratório e "outros", foi o aparelho reprodutor a apresentar a grande maioria de casuística clínica, tanto em bovinos quanto em pequenos ruminantes, a saber: 95% e 85%, respetivamente (Lagares, 2008, pp. 2-3).

### 2.1.2. Efeitos diretos e indiretos das doenças animais

De acordo com Henriques, Carvalho, Branco e Bettencourt (cit. por Palmeiro, 2013, p. 34), para lá de surtirem efeitos diretos no que toca à produtividade dos animais e dos respetivos efetivos (implicando a morte dos animais e a diminuição da produção de leite, entre outros), as zoonoses vão igualmente repercutir os seus efeitos noutras produções (através, por exemplo, de alimentos compostos para animais), bem como noutros âmbitos, uma vez que acarretam sérias implicações para a Saúde Pública (tendo em vista que estas doenças infecciosas, como é o caso da brucelose, são, em geral, transmissíveis ao ser humano, exercendo também impactos nas exportações de um país) (Palmeiro, 2013, p. 34).

Segundo Otte e Chilonda, o efeito das doenças animais num dado sistema de produção implica uma redução da eficiência com que os recursos (*inputs*) são convertidos em produtos (*outputs*), isto é, verifica-se uma diminuição da produtividade de uma exploração agropecuária, o que traz consigo, em consequência, implicações económicas, como mostra a Figura 1, a seguir (Otte & Chilonda, 2000, p. 2):

**Figura 1.** Doenças dos animais no sistema de produção pecuária



Fonte: McInerney (1996), cit. por Otte e Chilonda (2000).

Estes efeitos podem ser, de acordo com os mencionados autores, classificados enquanto diretos e indiretos (Otte & Chilonda, 2000, p. 2).

As perdas diretas por doenças podem traduzir-se no seguinte:

Ao nível da produção, a doença destrói os recursos básicos do processo de produção animal, por exemplo, através da mortalidade de animais reprodutores ou produtivos (Otte & Chilonda, 2000, p. 2). Isto implica, nomeadamente, "mortalidade das crias e dos animais de reprodução, redução do tempo de vida produtiva dos animais (aumento na taxa de refugo), diminuição da eficiência de seleção genética" (Palmeiro, 2013, p. 34).

Os efeitos das doenças refletem-se também na diminuição da eficiência do processo de produção, bem assim na produtividade dos recursos utilizados, por exemplo, em virtude da conversão alimentar reduzida (Otte & Chilonda, 2000, p. 2): "as doenças baixam a eficiência dos processos produtivos nomeadamente afetando a ingestão de alimento, a digestibilidade, índice de conversão, ganho médio diário" (Palmeiro, 2013, p. 34).

No tocante à eficiência produtiva, a doença é suscetível de reduzir drasticamente a quantidade, bem como a qualidade, da produção (Palmeiro, 2013, p. 34; Otte & Chilonda, 2000, p. 3). Exemplos desta situação verificam-se, em geral, na diminuição da produção de ovos, no decréscimo da produção de leite e derivados, na redução da qualidade da produção de carne e derivados, peles, entre outros, ou do valor unitário do produto, por exemplo, peles/couros pobres devido a danos provocados por carrapatos, redução da qualidade do leite devido à mastite (*i. e.*, inflamação da glândula mamária), etc. (Otte & Chilonda, 2000, p. 3).

Já relativamente às perdas indiretas associadas à doença, estas incluem, entre outras, as perdas enumeradas por Otte e Chilonda, mormente aquelas que derivam de custos adicionais nos quais se incorre com vista a se tentar evitar e/ou reduzir a incidência desta (o que compreende, por exemplo, a vacinação, a quarentena, etc.) ou para tratar casos. Como reforça Palmeiro, "a redução ou eliminação da incidência de uma doença implica custos de vacinação, quarentena e ou tratamento, podendo o animal recuperar ou não os níveis de produção ótimos" (Palmeiro, 2013, p. 34).

Outra perda será, para Otte e Chilonda, o prejuízo do bem-estar humano provocado por zoonoses, como a salmonelose e a brucelose (Otte & Chilonda, 2000, p. 3).

Finalmente, os autores destacam a subexploração de recursos que, de outro modo, estariam disponíveis, e tudo isso por causa da adoção forçada de métodos de produção que não permitem a exploração plena dos recursos disponíveis (por exemplo, o uso de bovinos tripanotolerantes de baixo potencial de produção de leite em áreas infestadas de tsé-tsé), refletida, nomeadamente, "[n]o uso de animais de baixo potencial reprodutivo mas resistente a determinadas doenças" (Palmeiro, 2013, p. 34).

Otte e Chilonda sublinham também as receitas perdidas em resultado do acesso negado a (melhores) mercados (por exemplo, em razão da febre aftosa), etc. (Otte & Chilonda, 2000, p. 3), visto que "uma doença tem muitas vezes o efeito de reduzir no curto ou longo prazo o acesso a determinados mercados" (Palmeiro, 2013, p. 34).

Além dos referidos custos que uma doença pode acarretar, Palmeiro enfatiza, ainda, a importância do bem-estar animal, que fica, assim, comprometido, bem como "das comunidades rurais, do significado cultural dos animais, da alimentação humana e do desenvolvimento" (Palmeiro, 2013, p. 34).

### **2.1.3. Síntese de algumas das principais doenças que afetam a eficácia reprodutiva dos bovinos**

De acordo com Robalo Silva e Lopes da Costa, o exame andrológico dos bovinos deve ser o mais completo possível, não devendo, por isso, descurar "[d]a avaliação serológica para agentes infecciosos com repercussão na reprodução (brucelose, IBR, BVD, leptospirose, etc.) [...]", uma vez que estes podem, como se verá, a seguir, com recurso a alguns exemplos de zoonoses, provocar uma "redução relevante da fertilidade na vacada" (Mourato da Silva, 2011, p. 33).

#### **2.1.3.1. Brucelose bovina**

Também conhecida como febre-de-malta, febre do Mediterrâneo ou febre ondulante, de acordo com Veronesi e Focaccia (cit. por Palmeiro, 2013, p. 35), a brucelose é, em geral, e em termos epidemiológicos, é uma doença infecciosa crónica e uma das zoonoses de maior prevalência mundial. A título de exemplo, aquando do estágio realizado em medicina veterinária, Bruno Silva acompanhou várias explorações de ruminantes, de produção de carne e leite, tendo verificado que a brucelose foi doença mais rastreada, "representando em termos de frequência absoluta 3619 rastreios, o que faz com que represente 48% do total, em frequência relativa (n=7480)" (B. Silva, 2015, p. 17).

O rastreio da brucelose reveste-se, por conseguinte, de grande relevância a vários níveis, desde o da Saúde Pública – na salvaguarda do bem-estar animal, bem como do bem-estar humano, uma vez que esta é transmissível ao Homem – ao económico, significando a presença desta doença infecciosa num rebanho avultadas perdas para uma exploração agropecuária.

No que respeita à taxonomia da doença,

"Classicamente, o gênero *Brucella* continha seis espécies, mas continua evoluindo.

Atualmente, novas espécies foram incluídas. Cada uma das espécies possui seus hospedeiros preferenciais: *B. abortus* (bovinos); *B. melitensis* (caprinos e ovinos); *B. suis* (suínos); *B. canis* (caninos); *B. ovis* (ovinos); *B. neotomae* (rato do deserto, *Neotomae lepida*); *B. microti* (camundongo do campo, *Microtus arvalis*); *B. ceti* (cetáceos); *B. pinnipedialis* (penípedes) e a *B. inopinata* (homem). Todas são importantes patógenos para os animais (domésticos e silvestres) e o homem, causando uma doença que é denominada genericamente de brucelose. Exceto a *B. neotomae* e a *B. ovis*, todas as demais são capazes de infectar o homem. Novas espécies como *B. pennipedialis* dos penípedes; a *B. ceti* dos cetáceos e a *B. microti* do roedor *Microtus arvalis*, e a *B. inopinata* isolada do homem foram incluídas recentemente no gênero." (Gomes, 2013, p. 5)

Segundo Lima, os bovinos, que correspondem aos principais hospedeiros da espécie *B. abortus* do gênero *Brucella*, apresentam uma suscetibilidade à contração da doença que se relaciona

"com a idade e a natureza da exploração econômica. Assim, relativamente à idade, a doença manifesta-se quando os animais atingem a maturidade sexual e quanto ao tipo de exploração econômica ocorre mais frequentemente nas explorações intensivas de gado de leite e de corte confinado. Não existe relação de susceptibilidade com a raça (Coordena[do]ria de Defesa Agropecuária, 2005)." (Lima, 2008, p. 6)

Segundo Bruno Silva, "o gado leiteiro tem mais fatores de risco associados à disseminação [do] que o gado de carne, por questões inerentes aos próprios sistemas de produção, como a maior concentração de animais e a própria ordenha, logo perpetuam a doença com maior persistência (Corbel 1997)" (B. Silva, 2015, p. 18).

Causada por bactérias do gênero *Brucella abortus*, a transmissão da brucelose bovina ao ser humano é passível de ocorrer por via do contato com o aparelho reprodutivo, com corrimentos uterinos ou vaginais e até mesmo com a placenta (B. Silva, 2015, p. 18).

"Nos humanos a brucelose é uma doença grave, com maior prevalência [em] grupos profissionais que contactem frequentemente com bovinos. O consumo de leite cru de animais infetados ou queijo não curado feito



a partir desse leite é também um fator de transmissão da doença ao Homem." (Palmeiro, 2013, p. 36)

A transmissão da doença ao Homem pode dar-se, assim, também através da ingestão de leite e derivados, particularmente se estes alimentos não forem pasteurizados antes de serem consumidos, dado que o microrganismo poderá estar presente em toda a lactação da fêmea infetada e inclusivamente nas lactações subsequentes (B. Silva, 2015, p. 18). Ainda de acordo com Bruno Silva, a doença pode ainda ser transmitida a humanos por meio da "inalação de aerossóis com microrganismos (Young et al. 1975 )" (B. Silva, 2015, p. 18).

A transmissão entre animais acontece de forma horizontal e vertical. A transmissão horizontal dá-se sobretudo pelas vias oral, conjuntival (através do contacto com a membrana mucosa que forra a parte anterior do globo ocular e o une às pálpebras), aerógena (ou aérea, o que significa que a transmissão da infeção ocorre através do ar que se respira) (Acha & Szyfres, 2003, cit. por Palmeiro, 2013, p. 35), inalatória (ou seja, por meio da ministração inalatória de certas substâncias infetadas) e respiratória (a saber, por via do aparelho respiratório), ainda que possa também ocorrer, embora não com muita frequência, por via venérea, uma vez que, como refere Palmeiro,

"A probabilidade de transmissão da brucelose pela monta natural é pequena, pois a vagina apresenta barreiras inespecíficas que dificultam a infeção. Mas na IA [inseminação artificial] o sémen contaminado é altamente infeccioso por ser depositado no cérvix ou diretamente no útero, onde não existem estas barreiras inespecíficas (Campero, 1993)." (Palmeiro, 2013, p. 35)

Tal como salienta Lima e, noutro estudo, também Palmeiro, "[o]utras possíveis vias de transmissão são: inoculação intramamária, via reprodutiva e congénita, inalação, exposição conjuntival e contacto directo com soluções de continuidade da pele (Nicoletti, 1980)" (Lima, 2008, p. 10); "[o]s animais, e o próprio Homem, infetam-se também por contacto através de feridas da pele e das próprias mucosas [...], com as bactérias eliminadas" (Palmeiro, 2013, p. 36). A transmissão congénita, apesar de poder efetivamente suceder, é, contudo, rara: "[a] infeção congénita pode ocorrer nos vitelos nascidos de fêmeas infetadas, no entanto, a sua frequência é baixa (Radostits et al., 2007)" (Palmeiro, 2013, p. 36).

Se não for eficazmente detetada e controlada a tempo, pode a brucelose mesmo acabar por contaminar toda a manada: "Bovinos quase sempre são infectados pela ingestão de material contaminado, por exemplo, secreções vaginais, fetos mortos e placentas" (Angelo, et al., 2009, pp. 1-2). Palmeiro destaca ainda, a este propósito, a importância da excreção da bactéria para o meio ambiente, "contaminando pastos e consequentemente infetando animais [que] se alimentam desses pastos (Direção Geral de Alimentação e Veterinária, 2012 )" (Palmeiro, 2013, p. 35).

Já a transmissão vertical ocorre *in utero*, passando a doença da fêmea gestante infetada para a futura cria (B. Silva, 2015, p. 18). Nesse sentido, a brucelose bovina caracteriza-se sobretudo pela ocorrência de abortos no último terço da gestação e pelo nascimento de bezerros fracos, ainda que uma grande quantidade de *B. abortus* seja eliminada durante o aborto e o parto de animais contaminados, "cuja carga bacteriana é elevada ([Ângelo,] Cicoti [& Beltran], 2009 )" (Palmeiro, 2013, p. 35). Palmeiro acrescenta que esta infeção se manifesta particularmente em fêmeas em estado de gestação, conduzindo a abortos que habitualmente tomam lugar entre o quinto e o nono mês gestatórios, bem como a quadros clínicos de retenção da placenta e endometrite, nados-mortos ou nados-vivos frágeis e subsequente infertilidade (Palmeiro, 2013, p. 35). Por vezes, registam-se casos de morte fetal, mas que não é necessariamente seguida de aborto, permanecendo o feto retido no útero, o que ocasiona a maceração ou a mumificação deste (Palmeiro, 2013, p. 36).

Uma vez que a infeção se estabelece em animais sexualmente maduros, esta apresenta tendência em persistir por um período indefinido. Em fêmeas infetadas nulíparas ou primigestas (fêmeas que nunca pariram, mas que se encontram gestantes pela primeira vez), a ocorrência do aborto é muito frequente. Já em primíparas infetadas (ou seja, em fêmeas – neste caso, gestantes – que já pariram pelo menos uma vez), este torna-se menos frequente. Em todo o caso, a ocorrência de aborto mostra-se ainda muito menos frequente, ou rara, se a fêmea infetada é secundípara (isto é, se já pariu duas vezes – e que, neste caso, se encontra na terceira gestação) (Corbel et al., 2006, cit. por Palmeiro, 2013, p. 35). Uma fêmea infetada múltipara é, assim, cada vez menos propensa a abortar.

No que aos machos diz respeito, a infeção por *B. abortus* é passível de provocar comorbidades, como a orquite e a epididimite (que coocorre, amiúde, com a orquite), bem

como a inflamação de órgãos reprodutivos acessórios. (Yaeger & Holler, 2007). A orquite consiste numa inflamação nos testículos que, em bovinos, é causada sobretudo pela *Brucella*. Esta inflamação, que pode afetar seriamente a fertilidade, a qualidade espermática e a capacidade reprodutiva em geral, "ocorre na maioria das espécies animais, podendo ser causada por patógenos bacterianos específicos que têm predileção pelo testículo e epidídimo" (Zangirolami Filho, Avante, & Beltran, 2009, p. 2). A epididimite desencadeia,

"Segundo Gustafsson (1965), a degeneração testicular é acompanhada de distúrbios na função epididimária, como concentração iônica e alterações metabólicas, provocando com isso anormalidades espermáticas. Também a ação direta do calor sobre o epitélio do epidídimo pode ser um fator de disfunção." (Embrapa Gado de Corte, s.d., § 98)

Assim, dada a gravidade da doença e a facilidade com que se pode propagar, horizontal e verticalmente entre animais, bem como com que é passível de ser transmitida ao ser humano, como refere Caetano,

"A brucelose é uma doença de declaração obrigatória desde 1953, sendo explicitamente proibido qualquer tratamento da doença. Desta forma, a erradicação da brucelose bovina tem por base o diagnóstico em vida, o abate compulsivo (da responsabilidade dos serviços oficiais) dos animais considerados positivos nos testes *Rosa Bengala* e fixação do complemento, a indenização dos proprietários dos animais abatidos e a restrição de movimentos dos respectivos efetivos. A vacinação é também uma das medidas previstas no programa de erradicação, embora a aplicação da vacina RB51 só possa ser autorizada pela Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), estando normalmente limitada a zonas em que houve confirmação da infeção e nas suas áreas limítrofes (DGAV, 2013b)." (Caetano, 2014, p. 5)

#### 2.1.3.2. Diarreia Viral Bovina

Na maioria dos países produtores de gado do mundo, a infecção pelo vírus da diarreia viral bovina (BVDV) é endêmica, ameaçando significativamente o bem-estar animal e causando prejuízos econômicos avultados (Machado et al., 2016, p. 1; Moennig, Houe, & Lindberg, 2006, p. 1) para as explorações agropecuárias, devido, particularmente, às perdas reprodutivas que esta zoonose acarreta (Cabell, 2007, cit. por Palmeiro, 2013, p. 37).

O vírus da diarreia viral bovina (BVDV) tem um genoma de RNA de cadeia simples, de sentido positivo e pertence ao gênero *Pestivirus* da família *Flaviviridae* (Machado et al., 2016).

"Os pestivírus são vírus pequenos (40-60nm), envelopados e contêm uma molécula de RNA linear, fita simples, polaridade positiva, de aproximadamente 12,5kb como genoma (Collett et al. 1989, Horzinek 1991). De acordo com a capacidade de produzir citopatologia em cultivo celular, os isolados de BVDV podem ser classificados em biotipos citopático [CP] e não-citopático [NCP]. A grande maioria dos vírus de campo são NCP; amostras CP são isoladas quase que exclusivamente de animais acometidos da Doença das Mucosas [DM], uma forma clínica severa da infecção (Brownlie 1990, Baker 1995). Os isolados do BVDV apresentam uma grande variabilidade antigênica, sendo que dois grupos antigênicos principais já foram identificados: BVDV tipo 1 e BVDV tipo 2. Os vírus do genótipo BVDV-1 representam a maioria dos vírus vacinais e das cepas de referência, enquanto os BVDV-2 foram identificados há pouco mais de uma década em surtos de Diarréia Viral Bovina [BVD] aguda severa e doença hemorrágica na América do Norte (Pellerin et al. 1994, Ridpath et al. 1994)." (Flores et al., 2005, p. 126)

Tendo em vista que muitos – se não mesmo a maior parte – de BVDV isolados se encontram bem-adaptados ao gado, o vírus desencadeia uma infecção furtiva, e muitas infecções agudas (isto é, transitórias) passam despercebidas desde que a virulência da estirpe seja baixa e que não haja condições complicadas (Moennig et al., 2006, p. 1). De acordo com Palmeiro, as infecções por BVDV apresentam duas tipologias, nomeadamente a infecção viral transitória ou aguda e infecção viral persistente, sendo que, na maioria dos casos de infecções virais transitórias não existe manifestação de sinais clínicos, porém, quando a infecção é grave, poderá chegar mesmo a conduzir à morte do animal (Palmeiro, 2013, p. 37). Adicionalmente, como referem Moennig, Houe, e Lindberg, uma vez que a virulência do BVDV pode variar e a infecção é passível de ser acompanhada por imunossupressão transiente, há ainda um complexo de doenças atribuíveis a infecções agudas causadas por BVDV, refletindo-se em condições clínicas diversas, caracterizadas por uma maior ou menor gravidade, que vão desde as condições respiratórias e entéricas à doença hemorrágica letal (Baker, 1995, cit. por Moennig et al., 2006, p. 1). Palmeiro acrescenta, a este propósito, que este vírus, o BVDV, é passível de provocar

"[...] defeitos congénitos em vitelos, tais como hipoplasia cerebral, atrofia da retina, neurite ótica e microftalmia com displasia da retina (Radostits et al., 2007). A doença das mucosas é a manifestação clínica mais grave e típica de animais PI. Ocorre quando um animal PI é superinfetado com a forma citopática do vírus, geralmente por volta dos 6 aos 18 meses de idade e é caracterizada por diarreia, lesões das mucosas e morte (Laven, 2008)." (Palmeiro, 2013, p. 37)

A infecção com o BVDV contribui para uma variedade de síndromes de doença economicamente importantes em bovinos de corte (Larson et al., 2005, p. 96). Segundo Palmeiro, as infecções causadas por BVDV acarretam, para uma exploração agropecuária, impactos mais significativos caso ocorram em época reprodutiva ou já durante a gestação (Palmeiro, 2013, p. 37). Ainda de acordo com o autor,

"Após um período curto de incubação, animais transitoriamente infetados tornam-se virémicos, e o vírus pode ser excretado em todas as secreções e excreções corporais entre, aproximadamente, o 4º e o 15º dia pós-infecção (Larson, 2005). Após essa infecção o

animal desenvolve imunidade para a vida (Sayers, 2008). Se a infecção ocorrer antes da fecundação ou ao primeiro mês de gestação resulta em infertilidade, morte embrionária e retorno ao cio (Anderson, 2007), mas se a infecção ocorrer entre o 40º e o 120º dia de gestação, nasce um animal persistentemente infectado (PI)." (Palmeiro, 2013, p. 37)

Como também realça Mota, o maior impacto da diarreia viral bovina (BVD) traduz-se na diminuição da fertilidade numa exploração, sendo que, no primeiro trimestre de gestação, a infecção pelo BVDV pode provocar

"infertilidade, morte embrionária, reabsorção fetal, mumificação ou mesmo aborto (Anderson 2007).

Segundo Sayers (2008), BVD manifesta-se numa exploração de diversas formas, desde a diminuição da taxa de concepção, aumento do número de abortos, nascimento de fetos mortos e fetos deformados, aumento de retenções de placenta e ocasionalmente uma diminuição da produção de leite." (Mota, 2009, p. 4)

Segundo Larson et al., o reservatório primário e a fonte de BVDV são bovinos persistentemente infectados (PI) com este vírus, sendo o gado transitoriamente infectado (TI) considerado uma fonte menos importante. O gado torna-se PI em resultado da exposição *in utero* ao BVDV NCP antes do desenvolvimento de um sistema imunitário competente (Larson et al., 2005, p. 96), o que ocorre aproximadamente após 120/ 125 dias de gestação (Larson et al., 2005, p. 96; Mota, 2009, p. iii). Mota acrescenta que, sempre que nasce um animal PI, este vai excretar o vírus durante toda a sua vida, dando sempre origem, como ressalta Palmeiro, "a um animal PI (Lindberg & Houe, 2005; Valle et al., 1999)" (Palmeiro, 2013, p. 37). Estes bovinos perfazem, por essa razão, uma preocupante fonte de infecção numa exploração agropecuária. Os animais infectados com o BVDV são incuráveis e é por isso que, logo que diagnosticada a zoonose, deverão ser eliminados o mais rapidamente possível, evitando-se, desta forma, consequências ainda mais graves, como o contágio da restante manada (Mota, 2009, p. iii).

Moennig et al. salientam que as maiores perdas causadas por infecções por BVDV são subsidiárias da sua interferência com as funções reprodutivas. Dependendo do tempo de infecção, é passível de ocorrer uma redução significativa das taxas de concepção, um número

aumentado de abortos, malformações, nados-mortos ou nascimento de bezerros PI. Animais PI são imunotolerantes ao vírus persistente (Moennig et al., 2006, p. 1). McClurkin et al., num estudo que conduziram a propósito da produção de gado imune ao BVDV, verificaram que os indivíduos PI eram imunocompetentes à medida que desenvolviam serotipos neutralizantes para a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), o vírus *parainfluenza-3* e serotipos aglutinantes para *Pasteurella haemolytica* (McClurkin et al., 1984 p. 156). A infecção por BVDV é, portanto,

"extremamente imunodepressiva, predispondo animais jovens infetados à contração de outras doenças infecciosas, nomeadamente doenças respiratórias ou entéricas por IBR, Vírus Respiratório Sincicial Bovino (BRSV), *Parainfluenza* (PI-3 *Pasteurella spp.* ou *E. coli* (Brownlie, 2002)." (Palmeiro, 2013, p. 37)

Como já se referiu, estes animais também perdem, de forma constante, grandes quantidades de vírus (Moennig et al., 2006, p. 1).

Conforme sugerem Lindberg e Houe (2005), a chave para o controlo do BVDV passa pela prevenção das infeções fetais na gestação precoce, isto é, tem de começar pela interferência no processo pelo qual indivíduos PI são gerados (Coria & McClurkin, 1978; Done et al., 1980; McClurkin et al., 1984, cit. por Lindberg & Houe, 2005, p. 2). Bovinos PI são, por isso, a origem da propagação do BVDV e desempenham, por conseguinte, um papel fundamental em qualquer programa de controlo ou de erradicação (Moennig et al., 2006, p. 1). A disseminação do BVDV acontece principalmente por via de contato direto com fluídos corporais, pela via oral e pela via reprodutiva:

"O BVDV está presente em todas as secreções e excreções corporais do animal infetado, tais como secreções nasais, orais, urina ou mesmo sémen, e a transmissão ocorre por contacto direto (Valle et al., 1999), sendo as vias de contaminação principais a oral e a reprodutiva (Baker, 1995)." (Palmeiro, 2013, p. 37)

### 2.1.3.3. Rinotraqueíte Infeciosa Bovina

A rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) é uma doença de distribuição mundial (Palmeiro, 2013, p. 39) e caracteriza-se por causar uma elevada morbidade e uma baixa mortalidade (Radostits et al., 2007):

"A morbidade observada é maior em efetivos de carne (20 a 30% em animais não vacinados, podendo atingir 100%) do que em efetivos leiteiros (cerca de 8%), o mesmo se passa com a mortalidade (até 10% e 3%, respetivamente, associada maioritariamente a infeções bacterianas secundárias) (Prieto et al., 2001; Radostits et al., 2007)." (Palmeiro, 2013, p. 38)

O agente etiológico da rinotraqueíte infecciosa bovina, designado de Herpesvírus Bovino tipo 1 (BHV-1), é um vírus específico como o agente causador de IBR e possui as características gerais do grupo de vírus do herpes. É classificado no género Herpesvírus, pertencente à família *Herpesviridae* (Porterfield, 1989, cit. por Bortot, Bariani, & Zappa, 2009, p. 1) e à subfamília *Alphaherpesviridae* (Prieto & Roy, 2006, p. 6), encontrando-se também associado a diversas outras síndromes, entre as quais, a vulvovaginite pustular infecciosa (IPV), a balanopostite pustular infecciosa (IBP), a conjuntivite, os abortos (Weiblen, 1992, cit. por Bortot et al., 2009, p. 1), a encefalite (Jacevičius et al., 2010; Lata et al., 2009; Nandi et al., 2009; Raaperi et al., 2012, cit. por Verma et al., 2014, p. 89), sintomas generalizados em bezerros jovens (Raizman et al., 2011 cit. por Verma et al., 2014, p. 89) e o principal patógeno viral encontrado no sêmen bovino (Meyer et al., 2003, p. 123). O BHV-1 é igualmente um dos mais importantes patógenos envolvidos no desenvolvimento da síndrome da doença respiratória chamada febre do transporte (Nandi et al., 2009, p. 85).



Este vírus propaga-se entre o gado bovino com grande facilidade, por via oral, nasal, conjuntival e venérea, o que resulta em perdas de efetivos no rebanho devido ao processo respiratório grave que provoca durante a fase da engorda, assim como às alterações reprodutivas que acarreta para animais adultos (Prieto & Roy, 2006, p. 6):

"A transmissão da doença por contacto é preponderante na disseminação da infeção (aerossóis e excreções corporais que contenham o vírus), além desta via, pode considerar-se também a transmissão venérea (excreções genitais, fluidos e tecidos fetais, produtos de aborto) (Prieto et al., 2001; Kelling, 2007; Givens & Marley, 2008)." (Palmeiro, 2013, p. 39)

A IBR afeta sobretudo os tratos respiratório e reprodutivo (Verma et al., 2014, p. 89) e corresponde a uma doença infetocontagiosa que atinge bovinos e outros ruminantes. A afeção do sistema respiratório resulta, de acordo com Palmeiro, em perdas por morte de 5% a 10% dos animais afetados (Cortese, 2011, cit. por Palmeiro, 2013, p. 38).

Segundo Stilwell, Matos e Carolino, no que respeita à IBR,

"[...] a infeção perpetua-se a partir de animais infectados. Uma vez infectado, um animal torna-se portador do vírus em estado latente (gânglios trigémeos e sagrados). A excreção reinicia-se ou torna-se mais intensa em momentos de imunodepressão ou administração de corticosteróides. Quando um novo foco se inicia a infeção propaga-se em 2 a 4 semanas até que todos animais tenham sido expostos (Kapil e Basaraba, 1997). A imunidade contra este vírus depende do nível de anticorpos neutralizantes mas também, em larga medida, da imunidade local e celular (Brar et al., 1978; Menanteau-Horta et al., 1985; Ellis, 2001)." (Stilwell, Matos, & Carolino, 2007, pp. 97-98)

A IBR está associada a prejuízos económicos significativos (Radostits et al., 2007, cit. por Palmeiro, 2013, p. 38), que se traduzem em infeções subclínicas, despesas médicas no diagnóstico e no tratamento desta zoonose, no decréscimo da produção de leite e de carne, em

perturbações no sistema reprodutivo, assim como em limitações de exportação de indivíduos reprodutores (Franken, 2008, cit. por Palmeiro, 2013, p. 38). Como explicam Bortot et al.:

"O impacto econômico desta enfermidade é observado pelo retardo do crescimento de animais jovens, menor produção leiteira, morte embrionária e fetal, abortamento com maior frequência, no segundo e terceiro trimestres de gestação (Barr & Anderson, 1993), reduzida eficiência reprodutiva de matrizes e touros (Kahrs, 1977; Lemaire et al., 1994), além das restrições ao comércio internacional de animais vivos e seus produtos como sêmen, embriões e produtos de biotecnologia [...]" (Bortot et al., 2009, pp. 2-3)

De acordo com Palmeiro, o BHV-1

"[...] pode causar quadros clínicos moderados a graves em bovinos de qualquer raça, de ambos os sexos e de todas as idades, embora sejam mais frequentes em animais com mais de 6 meses de idade, o que se deve provavelmente a um declínio da imunidade adquirida passivamente através da ingestão de colostro materno, bem como ao aumento de probabilidade de exposição à doença (Radostits et al., 2007; Stilwell et al., 2007)." (Palmeiro, 2013, p. 38)

Entre as formas subclínicas de manifestação da infecção, predominam, em animais maduros, as patologias genitais e a disfunção reprodutiva (Jacevičius et al., 2010, p. 289). As infecções genitais podem conduzir ao aparecimento de IPV e de IBP, patologias que, de acordo com Kelling, "se resolvem espontaneamente" (Palmeiro, 2013, p. 39).

Em fêmeas infetadas, a zoonose desencadeia abortos embrionários e fetais. Os abortos embrionários ocorrem sobretudo quando a fêmea é infetada de forma precoce durante a gestação (Anderson, 2007, cit. por Palmeiro, 2013, p. 39). Os abortos fetais provocados pela doença ocorrem frequentemente entre o quarto e o oitavo mês de gestação. Em todo o caso, "a

morte fetal ocorre sete dias após a infecção, aquando da virémia (Givens & Marley, 2008; Preto, 2009)" (Palmeiro, 2013, p. 39).

Além da vacinação, entre os diversos métodos de controlo da doença a adotar em explorações agropecuárias, destacam-se as medidas de biossegurança (visando impedir a entrada do vírus), a não aquisição animais eventualmente infetados, a realização de análises para o despiste da IBR, a esterilização de objetos potencialmente infetados e o não contacto com animais de outras explorações infetadas (Palmeiro, 2013, p. 39).



### **Capítulo 3 – Apresentação e Caracterização do Exame Andrológico em Bovinos**

### **3.1. O exame andrológico**

#### **3.1.1. A relevância da eficiência reprodutiva do macho numa exploração agropecuária**

De entre as técnicas adicionais objetivando a eficiência reprodutiva no âmbito de uma exploração agropecuária de bovinos, salienta-se a importância incontornável do exame andrológico, sobre o qual versa a presente tese. Uma vez que um macho será responsável por cobrir várias fêmeas, assegurando, assim, uma produção sustentável de vitelos, faz-se de extrema relevância que uma atenção especial seja voltada para a sua saúde e aptidão reprodutiva, que pode ser aferida através deste exame específico. Como ressaltam Bettencourt e Romão (2009b),

"A rentabilidade de uma vacada de carne está inteiramente dependente da produção de vitelos sendo esta condicionada, obviamente, pela eficiência reprodutiva de exploração. O sucesso reprodutivo depende da saúde reprodutiva do macho e da fêmea. No entanto, se pensarmos que o macho irá cobrir um número elevado de fêmeas, a fertilidade do touro é imprescindível para o sucesso reprodutivo da vacada, sendo mais importante que a fertilidade individual de cada vaca." (Bettencourt & Romão, 2009b, p. 43)

Valle et al. reforçam esta ideia de que a fertilidade do touro é bem mais crucial do que a da vaca, no que ao desempenho reprodutivo diz respeito, visto que se espera de cada touro que cubra, pelo menos, 25 vacas (Palmeiro, 2013). Quando não são diagnosticados tão atempadamente quanto possível, os touros que apresentem baixos índices de fertilidade são passíveis de desencadear prejuízos avantajados na produtividade de uma exploração agropecuária. Ainda assim, este constitui ainda um fator que é amiúde "descurado por alguns produtores que tomam como um dado adquirido a fertilidade dos seus touros" (Palmeiro, 2013, p. 43).

### 3.1.2. Características do macho reprodutor eficaz

Para Silva, um touro ao qual uma exploração recorre com vista à monta natural, cumprindo a sua função na vacada, deve caracterizar-se pelas qualidades que, em seguida, se enumeram:

"a) Apresentar boa integridade física, ou seja, adequada CC [condição corporal] nos diferentes momentos da sua utilização (quando em repouso ou em cobrição). Um animal demasiado obeso tem uma menor qualidade de sémen bem como maior desgaste sobre o esqueleto e articulações, enquanto um animal demasiado magro tem menor libido e menor quantidade e qualidade de espermatozoides.

b) Apresentar um comportamento adequado (libido) na presença de fêmeas. Mesmo com um bom sémen, a fertilidade de um touro é afetada por uma má libido que se traduz por um desinteresse total na fêmea, por um tempo de reação em relação à fêmea em cio demasiado longo (superior a 10 minutos), ou ausência de um ou mais sinais de comportamento sexual. Para que tal não aconteça há que evitar fatores de stress como: introdução de machos concorrentes; mudanças de estábulos, condutas inadequadas pelo criador, alimentação inadequada e fêmeas muito agressivas.

c) Capacidade para saltar com ereção e intromissão, que deverão ser avaliados na presença de fêmeas em cio num local com piso firme e estável para não impedir a performance do touro. Anomalias e lesões do pénis, prepúcio, testículos e glândulas sexuais acessórias afetam estas funções.

d) Boa qualidade de sémen, que deverá ser avaliada na realização de um EA [exame andrológico] de rotina, prévio à entrada em reprodução, ou em situações de infertilidade de rebanho." (Palmeiro, 2013, p. 27)

O excesso de peso é um dos fatores que contribui negativamente para afetar o bom desempenho sexual do touro, uma vez que, segundo Bento, o animal fica mais propenso ao stress térmico, mostrando menos capacidade em percorrer distâncias mais longas, bem como para saltar com vista a cobrir as fêmeas com eficácia, e estando, deste modo, menos capaz para acompanhar o ritmo das vacas com o cio.

Assim, antes da época da cobrição, e com vista a reduzir eventuais perdas resultantes de subfertilidade e infertilidade destes animais, convém que a sua capacidade reprodutiva seja aferida através de um exame andrológico completo. Este exame vem permitir

"[...] avaliar a fertilidade dos touros, com o fim de evitar a colocação nas vacadas de touros inférteis, com

consequências dramáticas e irreversíveis, já que se não forem assim detetados só o serão, ao se verificarem poucos vitelos na vacada ou podem mesmo não ser detetados, caso haja outros touros e se não se controla o intervalo entre partos das vacas. O que será sempre certo é o prejuízo irreversível, pois pelo menos um ano já passou com o touro e as vacas a comerem e sem darem rendimento." (Cortes, 2010, § 1)

De acordo com o médico veterinário Cortes (2010), o exame andrológico, cuja descrição será aprofundada mais à frente, segue, em termos breves, algumas etapas essenciais: começa com um exame geral, no qual o touro é examinado fisicamente quanto ao seu estado de saúde, através de uma observação geral, do exame do aparelho locomotor, da observação dos olhos e da condição corporal, da verificação da temperatura e da auscultação digestiva e pulmonar. Depois, devem ser descartados eventuais agentes infecciosos, através da colheita de uma amostra de sangue, que será submetida para a pesquisa de CGB (Campilobacteriose Genital Bovina), IBR (Rinotraqueíte Bovina Infecciosa), BVD (Diarreia Viral Bovina), BRSV (Vírus Respiratório Sincicial Bovino), PI-3 (Síndrome Respiratória Bovina), Leptospirose, Chlamydomphila abortus, Coxiella burnetii e Neospora. Após estes procedimentos, realiza-se uma lavagem prepucial com vista à pesquisa de Tritrichomonas foetus. Chega, então, o momento de se examinar os órgãos genitais externos e internos, por meio da palpação e verificação da normalidade do escroto, dos testículos, do epidídimo, dos cordões espermáticos, do prepúcio e do pénis (entre outros), assegurando se a circunferência escrotal se encontra ou não dentro dos valores standardizados para a raça e a idade do touro em questão. O exame do sémen é então realizado, normalmente através de eletroejaculação, a fim de se poder observar o volume, a cor, a textura e o pH deste. "Utilizando um microscópio vamos verificar vários parâmetros espermáticos como a mobilidade massal e individual, a morfologia, a proporção de vivos:mortos e, com a ajuda da câmara de Neubauer, a concentração de espermatozoides" (Cortes, 2010, § 10). Por fim (embora não necessariamente seguindo esta ordem), procede-se ao exame da libido, que é realizado recorrendo a uma vaca com o cio. Verifica-se, deste modo, a vontade do touro para cobrir a vaca, assim como a sua capacidade física para proceder a uma penetração eficaz do pénis na vagina desta. Trata-se, de acordo com Cortes, de "um exame bastante completo, que permite, perante os resultados obtidos, dizer quais os touros que estão aptos ou não para reprodução, sem ter que esperar para ver o que acontece e assim evitar-se elevados prejuízos" (Cortes, 2010, § 12-13).

No sentido de comprovar o facto de, em muitas explorações agropecuárias, alguns produtores ainda ignorarem as reais perdas de receitas devido à infertilidade dos seus touros



reprodutores, descurando, deste modo, da importância de que se reveste o exame andrológico, vale a pena citar Romão et al. (2012), que conduziram um estudo cujos resultados importa mencionar. Estes investigadores levaram a cabo diversos exames andrológicos, abrangendo seis raças bovinas diferentes; todos os machos possuíam uma idade superior a 36 meses. Estes animais pertenciam a 36 explorações agropecuárias, perfazendo um total de 184 de touros, 22% dos quais foram reprovados no exame e 5% aprovados com algumas reservas – percentagens que vêm confirmar a imprescindibilidade cada vez maior deste exame.

Dever-se-á, para isso, proceder anualmente ao exame andrológico, não só quando a fertilidade de um efetivo é dúbia, mas também antes da introdução de novos machos na vacada durante o período de cobrimento. Torna-se igualmente indispensável este exame sempre que se pretendam adquirir novos novilhos com vista à sua reprodução, salvaguardando, desta forma, investimentos mais seguros (Cortes, 2010).

"A presença destes animais obriga o produtor a alargar a época de cobrições e a aumentar o número de touros com vista a manter uma fertilidade aceitável entre 80 a 90%. Deste modo compreende-se que, se estes animais forem identificados e em seguida eliminados, poderá diminuir-se o número de reprodutores, a época de cobrições e melhorar os índices reprodutivos, revelando-se num benefício económico para a exploração (Bettencourt & Romão, 2009). Para se considerar um macho como fértil este tem de, num período de cobrição de 9 semanas e que tem para serem beneficiadas 50 vacas cíclicas, conseguir 90% de gestações e dessas 60% consequentes das 3 primeiras semanas de cobrição (Caldow et al., 2005)." (Palmeiro, 2013, p. 44)

### **3.1.3. O exame andrológico em bovinos: vantagens, critérios, objetivos e caracterização**

De acordo com Palmeiro (2013), o exame andrológico deve ser administrado em tempo útil, de modo a possibilitar substituir e adaptar, com a devida antecedência, os touros adquiridos, para que não haja, na produção, surpresas desagradáveis e irreversíveis, já que, em Portugal, a rentabilidade das explorações agropecuárias de bovinos se encontra dependente quase exclusivamente "da venda dos vitelos nascidos na exploração, o que revela a importância que a fertilidade e a sobrevivência dos vitelos têm na economia da exploração (Lopes da Costa, 2008)" (Palmeiro, 2013, p. 22).

#### **3.1.3.1. Calendarização do exame**

Deve o exame andrológico ser realizado anualmente, cerca de dois meses antes da época de cobrição. Porém, ressalve-se que os touros a examinar não devem sofrer, por causa disso, qualquer restrição alimentar. Como anteriormente se referiu, uma dieta salutar é essencial à saúde reprodutora do animal. De acordo com Bettencourt e Romão, "esta calendarização prende-se com o período necessário à produção de espermatozoides (espermatogénese), desde as formas mais imaturas até à produção de espermatozoides com capacidade fertilizante" (Bettencourt & Romão, 2009b, p. 43).

O exame andrológico corresponde a um conjunto de métodos conducentes à obtenção de informação que possibilite estimar o potencial da performance reprodutiva dos machos (Palmeiro, 2013).

Bettencourt e Romão destacam que uma das grandes mais-valias deste exame passa indubitavelmente pelo reconhecimento de touros subférteis, os quais, embora sejam capazes de gerar descendência, e de serem amiúde vistos a detetar o cio nas fêmeas, não apresentam, ainda assim, índices desejáveis de fertilidade (Bettencourt & Romão, 2009b). Como salienta Palmeiro, "tal poder-se-á dever a alguma incapacidade física que condicione a cobrição, ou ao sémen não possuir a qualidade necessária para originar múltiplas gestações" (Palmeiro, 2013, p. 28).

A presença de touros subférteis acaba, por vezes, por implicar "um alargamento da época de cobrições, um aumento considerável do IEP e consequente diminuição da fertilidade anual, com menor número de vitelos desmamados por vaca e por ano" (Palmeiro, 2013, p. 28).

Faz-se, por isso, necessário identificar e eliminar touros de baixa fertilidade com vista não apenas minimizar o número de reprodutores, como também a abreviar o período de cobrições e partos, ampliando, deste modo, a fertilidade da exploração e o número de vitelos desmamados (Palmeiro, 2013).

"O EA do touro deve ser rigoroso, de forma a evitar que animais com problemas de fertilidade sejam comprados, vendidos ou utilizados em reprodução. Fatores como a idade, a CC do animal, doenças prévias, stress térmico e o método de colheita de amostras de sémen são suscetíveis de influenciar o resultado do exame (Simões, 2008)." (Palmeiro, 2013, p. 28)

O exame andrológico de bovinos não tem o propósito de averiguar todos os pormenores aliados à função reprodutiva do touro. O seu objetivo mais relevante passa por apurar informações concretas acerca da capacidade de salto (para cobrir a fêmea) e da aptidão do animal para produzir espermatozoides que sejam férteis e que se apresentem num número considerado suficiente (Palmeiro, 2013).

### **3.1.3.2. Histórico reprodutivo**

Outro aspeto a ter-se em conta passa, de acordo com Palmeiro, por procurar conhecer o histórico reprodutivo do macho, mormente, o número de fêmeas que já cobriu, além de eventuais dados de fertilidade de períodos de cobrição anteriores de que já haja registo (Palmeiro, 2013). Deverá também ser objeto de atenção o historial relativo à saúde do animal examinado, que dê conta de eventuais doenças, particularmente ao longo dos 60 dias anteriores, uma vez que muitas patologias que envolvem dor e febre afetam frequentemente o processo de espermatogénese (Bettencourt & Romão, 2009b).

"Segundo Simões (2008) o EA deve incluir as seguintes componentes: história pregressa (maneio alimentar, medidas profiláticas, etc.); exame clínico (estado geral e CC, visão, dentição e sistema locomotor); avaliação do trato reprodutivo e avaliação da amostra de sémen. Este autor propõe ainda, caso se verifique necessário, a realização de provas complementares, como por exemplo, o rastreio sanitário (sorológico, lavagem prepucial, etc.) e avaliação da libido." (Palmeiro, 2013, p. 28)

### **3.1.3.3. Avaliação da libido**

No que à avaliação da libido diz respeito, espera-se que um touro que seja completamente saudável nesse aspeto, perante uma vaca com o cio, a cheire e a lamba; cheire a urina desta e estenda a cabeça, mostrando "um reflexo de repuxo do lábio superior para cima (flehmen) e estimul[e] a região perineal com o nariz ou língua, seguidamente o touro manifesta o desejo de saltar a fêmea, o pénis é exteriorizado e são emitidos jatos de líquido pré-espermático" (Palmeiro, 2013, p. 28).

### **3.1.3.4. Exame físico geral**

Já quanto ao exame clínico, ou exame físico geral, este vai depois avaliar as funções orgânicas envolvidas na função reprodutiva, tais como a capacidade de locomoção, a visão, a condição corporal e o estado dos órgãos reprodutores (Palmeiro, 2013).

"No aparelho locomotor, as claudicações e problemas articulares que comprometam a monta podem levar à classificação de 'não satisfaz como reprodutor' e problemas de unhas à classificação 'reprodutor questionável' até resolução do problema. Problemas de visão podem reduzir a aptidão reprodutiva e levar à classificação de 'não satisfaz como reprodutor' (Robalo Silva & Lopes da Costa, 2010)." (Palmeiro, 2013, p. 29)

Segundo Palmeiro, cabe ao médico veterinário aconselhar o produtor aquando da escolha do touro reprodutor, alertando-o para a eventual presença de "defeitos de aprumo, nomeadamente curvilhões muito fechados ou boletos muito horizontais os quais, ao interferirem na locomoção do animal, poderão prejudicar a sua capacidade reprodutiva" (Palmeiro, 2013, p. 29).

"Robalo Silva e Lopes da Costa (2010) defendem ainda a avaliação serológica para agentes infecciosos com repercussão na reprodução (brucelose, IBR, BVD, leptospirose, etc.) e também recolha de material para pesquisa dos agentes de transmissão venérea *Tritrichomonas foetus* (protozoário unicelular) e *Campylobacter fetus* (bactéria), os quais são transmitidos durante a cobrição e podem provocar uma redução relevante da fertilidade na vacada." (Palmeiro, 2013, p. 29)

### 3.1.3.5. Exame dos órgãos genitais internos e externos

Quanto ao aparelho genital, durante o exame andrológico, este deve ser submetido à palpação, incluindo os órgãos internos e os externos: escroto e conteúdo (por meio de ultrassonografia), forro e pênis. Após a palpação testicular, deve tomar lugar a medição do perímetro escrotal, sendo que esta medição se revela muito importante, uma vez que o perímetro escrotal e a capacidade de o animal produzir sémen apresentam uma relação direta (Palmeiro, 2013) (ver Imagem 1, a seguir).

**Imagem 1.** Medição do perímetro do escroto com fita métrica flexível



Fonte: Bettencourt e Romão (2009b).

A medida do perímetro testicular vai depender da idade, do peso e da raça do touro, pelo que se faz de extrema necessidade apurar se este valor se encontra dentro da normalidade, consoante as características suprarreferidas do animal (Palmeiro, 2013) (ver Quadro 1, a seguir).

**Quadro 1.** Circunferência escrotal – pontuação e recomendações de não-aprovação (adaptado de Robalo Silva e Lopes da Costa)

Circunferência escrotal (cm ao nível da zona equatorial)				
Idade do Reprodutor	Muito Bom	Bom	Medíocre	Mau
< 24 meses	> 34	32 – 34	30	< 30
24 - 36 meses	> 38	34 – 38	32	< 32
> 36 meses	> 40	36 – 40	34	< 34

---

**Não aprovar se:**

< 30 cm aos 15 meses (*continua na página seguinte*)

< 32 cm aos 24 meses

Fonte: Palmeiro (2013).

De acordo com Parkinson, quanto maiores forem os testículos, melhor será a qualidade do sémen. Por outro lado, as crias desses touros vão mostrar-se sexualmente mais precoces (Palmeiro, 2013).

No que concerne à textura e à temperatura do escroto, este deve apresentar-se macio ao tato e uma temperatura inferior à zona inguinal; deve também permitir o livre deslizamento dos testículos ao longo de toda a sua extensão interior (Palmeiro, 2013).

Os testículos devem apresentar simetria entre si; mostrarem-se firmes e consistentes, além de exibirem elasticidade e uma superfície lisa e uniforme. No tocante à causa do epidídimo, esta deve ser facilmente palpável a partir do polo testicular inferior. Os testículos devem, em suma, caracterizar-se por uma formação arredondada, serem simétricos e suaves ao tato (Palmeiro, 2013).

"Assimetria, temperatura diferenciada, tumefação ou presença de nódulos podem indicar epididimite (Robalo Silva & Lopes da Costa, 2010). Dever-se-á tentar visualizar a mucosa peniana e pesquisar a possível existência de aderências ou feridas no prepúcio. Um exemplo claro é a existência de mifases no prepúcio, com conseqüente influência na exteriorização do pênis e cobrição das fêmeas (Bettencourt & Romão, 2009a)." (Palmeiro, 2013, p. 30)

Ao longo do exame andrológico do touro, o médico veterinário irá depois proceder à palpação transretal, a fim de proceder à avaliação das glândulas sexuais acessórias, cujo funcionamento vai influenciar a qualidade do sémen produzido pelo animal (Palmeiro, 2013).

#### **3.1.3.6. Colheita e análise de sémen**

A etapa da recolha de sémen e da examinação do espermograma reveste-se de suma relevância, uma vez que é precisamente nesta fase que melhor se diferenciam os machos férteis dos inférteis. Para colher o sémen, o método mais comumente utilizado é a eletroejaculação, ainda que haja outras alternativas, como a vagina artificial. Contudo, a recolha do sémen por outra via que não a eletroejaculação é sempre um procedimento mais complexo. Este método consiste na indução da passagem de uma corrente alternada pela medula ao nível da 4.<sup>a</sup> vértebra lombar, produzindo este estímulo a ejaculação. Após a limpeza da ampola retal e a devida lubrificação do reto, o eletroejaculador é inserido no reto,

com eléctrodos em forma de anéis ou longitudinais que irão promover a estimulação eléctrica (Palmeiro, 2013). Os estímulos eléctricos são pulsáteis e de intensidade crescente, de maneira a colher uma amostra de sémen representativa, mas com o cuidado de não causar um trauma desnecessário no animal (Bettencourt & Romão, 2009b).

"A colheita de sémen por eletroejaculação permite obter amostras de forma mais fácil e rápida, com maior segurança na recolha e uma maior variabilidade entre amostras. A fragilidade deste método prende-se com facto de não respeitar os princípios de bem-estar do animal (Robalo Silva & Lopes da Costa, 2010). Existem ainda outros métodos de recolha de sémen, embora menos utilizados, como sejam a recolha no trato vaginal feminino, a massagem das ampolas e glândulas vesiculares e a administração de ocitocina (Simões, 2008)." (Palmeiro, 2013, p. 31)

Depois, o sémen é colhido através de um funil acessório colocado no pénis (Palmeiro, 2013) (ver Imagem 2, a seguir).

**Imagem 2.** Recolha de sémen através de eletroejaculação



Fonte: Palmeiro (2013).

Recolhido o sémen, este será então submetido a uma avaliação que terá em conta, de acordo com Robalo Silva e Lopes da Costa, os seguintes aspetos macroscópicos, a saber:

1. Volume (o volume normal da ejaculação corresponde a 5 a 8 ml, sendo passíveis de ocorrerem variações extremas entre 1 e 15 ml);
2. Cor (a coloração normal do sémen corresponde a branco ou marfim);
3. Viscosidade/ consistência (o sémen deve apresentar uma viscosidade aparentemente cremosa e fina e uma consistência leitosa);
4. pH (os valores normais situam-se entre 6,4 a 6,8; e 7,0, quando a colheita de sémen é realizada através de eletroejaculação) (Palmeiro, 2013).

Ainda segundo os suprarreferidos autores, no que respeita aos aspetos microscópios a avaliar, estes passam por:

1. Mobilidade massal;
2. Mobilidade individual (ou seja, a percentagem de espermatozoides com 31 movimentos progressivos);
3. Morfologia (em que é apurada a percentagem de formas anormais) (Palmeiro, 2013).

Após esta avaliação, há três critérios que, de acordo com a Sociedade de Teriogenologia, se empregam para classificar o touro quanto à sua função de reprodutor, nomeadamente:

1. «Satisfatório» (touro aprovado no exame com uma pontuação igual ou superior a 60 pontos);
2. «Questionável» (um touro considerado um «reprodutor questionável» obtém, no exame, uma pontuação superior a 30 pontos);
3. «Inapto» (um touro que, no exame, obtém uma pontuação inferior a 30 pontos) (ver Quadro 2, a seguir).



**Quadro 2.** Critérios de pontuação da Sociedade de Teriogenologia (adaptado de Robalo Silva & Lopes da Costa, 2010)

Circunferência escrotal				
Idade (meses)	Muito Bom	Bom	Medíocre	Mau
12 – 14	> 34	30 - 34	< 30	< 30
15 – 20	> 36	31 - 36	< 31	< 31
21 – 30	> 38	32 - 38	< 32	< 32
> 31	> 39	34 - 39	< 34	< 34
<b>Classificação</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

Morfologia dos espermatozoides (anomalias)				
	Muito Bom	Bom	Medíocre	Mau
Primárias	< 10	10 - 19	20 - 29	> 29
Totais	< 25	26 - 39	40 - 59	> 59
<b>Classificação</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>2</b>

Mobilidade dos espermatozoides		
Massal	Individual	Classificação
Onda rápida	Retilínea rápida	<b>20</b>
Onda lenta	Retilínea moderada	<b>12</b>
Oscilação generalizada	Retilínea lenta	<b>10</b>
Oscilação esporádica	Errática, muito lenta	<b>3</b>

Fonte: Palmeiro (2013).

Para Robalo Silva e Lopes da Costa e Simões, os touros considerados, neste exame, «questionáveis» ou «inaptos» deverão ser novamente submetidos posteriormente a exame (Palmeiro, 2013). A este propósito, convém acrescentar que, sempre que se examinam machos «questionáveis», o exame a realizar deverá ser pormenorizado e pautado pelo máximo rigor, uma vez que constitui um risco a evitar classificar um animal como incapaz enquanto reprodutor. Cabe, assim, ao médico veterinário dar a conhecer ao proprietário do animal quais os parâmetros avaliados sugestivos de que este apresenta problemas de fertilidade, ficando, depois, dependente da vontade daquele a realização ou não de um novo exame mais tarde (Palmeiro, 2013).

Já no que toca a um macho que recebeu a avaliação de «satisfatório» no tocante à sua função de reprodutor, torna-se indispensável não olvidar, por outro lado, que a pontuação obtida se refere apenas a um exame de sémen, o que não garante que este animal possua uma libido considerada normal, nem fornece pistas quanto à sua capacidade para cobrir. Por essa razão, devem os dados obtidos através do exame andrológico atual ser cruzados com o

histórico reprodutivo do touro, particularmente no que à real fertilidade deste em épocas de cobrição passadas diz respeito (Palmeiro, 2013).

De acordo com Silva, para que o macho possa cumprir a sua função enquanto reprodutor, há alguns conselhos dos quais não se deve descurar, a saber:

"• A alimentação deverá ser adequada à idade e fase reprodutiva do macho;

• A vacinação contra doenças como clostridioses e pasteureloses bem como BVD, IBR, Febre Q, leptospirose e clamid[i]ose que são transmissíveis pelo sémen e que são causa de infertilidade e abortos nas vacas;

• O controlo de parasitoses que afetam a CC e consequentemente a aptidão para a cobrição;

• A verificação do aparelho locomotor do touro, em especial das unhas e se necessário realizar um aparo corretivo das mesmas;

• Quando o touro se encontra em repouso sexual, este deverá estar em parques com liberdade de movimentos (dado que o exercício contribui para uma boa condição músculo-esquelética)." (Palmeiro, 2013, p. 33)

## **Capítulo 4 – Estudo Empírico – Exames Andrológicos em Bovinos**

## **4.1. Introdução**

A capacidade de uma exploração agropecuária de bovinos para produzir novos bezerros destinados à venda é determinante para a sua sustentabilidade económica, desempenhando o macho reprodutor, no sucesso desta produção de crias, um papel crítico, visto que um mesmo indivíduo é responsável por cobrir várias fêmeas (cerca de vinte e cinco, de acordo com Valle et al., cit. por Palmeiro 2013, p. 27), assegurando, assim, uma produção ótima de bezerros. Faz-se de extrema relevância que uma atenção especial seja voltada para a saúde e a capacidade reprodutiva do boi, a qual pode ser avaliada através deste exame em concreto, que, como oportunamente verificámos ao longo desta dissertação, fornece informação importante sobre a aptidão reprodutiva do macho. Precisamente por considerarmos que uma das técnicas adicionais objetivando a eficiência reprodutiva no âmbito de uma exploração agropecuária de bovinos deve passar de forma imprescindível pelo exame andrológico, sobre o qual versou o presente trabalho, o estudo empírico realizado em campo teve como objetivo verificar a aptidão reprodutiva de 51 bovinos de várias raças através deste exame. Trata-se, de acordo com o Médico Veterinário Cortes, da instituição que acolheu este estágio, de "um exame bastante completo, que permite, perante os resultados obtidos, dizer quais os touros que estão aptos ou não para reprodução, sem ter que esperar para ver o que acontece e assim evitar-se elevados prejuízos" (Cortes, 2010, § 11).

## **4.2. Materiais e métodos**

### **4.2.1. Instituição acolhedora**

Os exames andrológicos em bovinos foram conduzidos em várias explorações agropecuárias, no âmbito do estágio em Medicina Veterinária, tendo como instituição acolhedora a Clínica Veterinária de Santo Onofre, em Elvas, especializada em clínica de animais de companhia bem como em clínica de espécies pecuárias, e acreditada pela Direção-Geral de Medicina Veterinária e pelo Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território.

#### 4.2.2. Animais analisados

Foram, no total, submetidos 51 touros ao exame andrológico. Todos estes animais pertenciam a três raças de *Bos taurus* originárias de França, a saber: Limousine, Charolês (*Charolais*) e Salers, como mostra a Tabela 1, a seguir:

**Tabela 1.** Número de reprodutores examinados (distribuição por raça)

Número de reprodutores examinados		
Raça	N	%
Limousine	38	74,5
Charolês	7	13,7
Salers	6	11,8
<b>Total</b>	51	100

A raça bovina predominante submetida ao exame andrológico foi a Limousine, com 38 exemplares de uma totalidade de 51 que compôs a amostra, o equivalente a 74,5% do total, seguida da Charolês, com 7 exemplares, ou 13,7% do total e por fim a raça Salers com 6 exemplares, representando 11,8% do total.

Quanto às idades, foram analisados bovinos jovens (com até 24 meses) e adultos (com 36 ou mais meses), agrupados em três classes de idades, a saber: até 24 meses, entre 24 a 36 meses e 36 meses ou mais, como mostra a Tabela 2, que, em seguida, se enuncia:

**Tabela 2.** Idade dos reprodutores examinados (todas as raças)

Idade dos reprodutores examinados (todas as raças)		
	N	%
< 24 meses	10	19,6
24 - 36 meses	6	11,8
> 36 meses	35	68,6
<b>Total</b>	51	100

A grande maioria dos bovinos – 35 exemplares ou 68,6% – submetidos ao exame andrológico era composta por animais adultos (> 36 meses), seguida de animais jovens com menos de 24 meses: 10 exemplares ou 19,6% do total. Apenas 6 exemplares, ou 11,8%, possuíam idades entre os 24 a 36 meses de idade.

Relativamente às idades dos bovinos consoante a raça, as Tabelas 3, 4 e 5, a seguir, dão conta da distribuição de classes etárias por raça bovina:

**Tabela 3.** Idade dos reprodutores (raça Limousine)

<b>Raça Limousine</b>		
<b>Idade do reprodutor</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
< 24 meses	4	10,5
24 - 36 meses	6	15,8
> 36 meses	28	73,7
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

**Tabela 4.** Idade dos reprodutores (raça Charolês)

<b>Raça Charolês</b>		
<b>Idade do reprodutor</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
< 24 meses	0	0
24 - 36 meses	0	0
> 36 meses	7	100
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

**Tabela 5.** Idade dos reprodutores (raça Salers)

<b>Raça Salers</b>		
<b>Idade do reprodutor</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
< 24 meses	6	100
24 - 36 meses	0	0
> 36 meses	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

A raça Charolês apresentou todos os exemplares com mais de 36 meses, 7 ou 100%. Por outro lado, a raça Salers apresentou todos os seus exemplares mais novos, com menos de 24 meses, 6 ou 100%. A raça Limousine, a sua maior percentagem foram animais com mais de 36 meses, 28 ou 73,7%, de seguida animais entre os 24 e 36 meses, 6 ou 15,8% e por último animais com menos de 24 meses, 4 ou 10,5%.

#### 4.2.3. Exame andrológico

Etapa 1: a primeira etapa do exame andrológico correspondeu ao exame físico com vista à aferição do estado geral do animal, do seu aparelho locomotor, passando pela verificação dos olhos e da condição corporal, pela medição da temperatura e pela auscultação digestiva e pulmonar.

Etapa 2: na segunda etapa, procedeu-se à pesquisa de agentes infecciosos, através de uma colheita de sangue destinada à análise com vista a despistar a eventual presença de doenças e/ou bactérias que comprometem, entre outras, a função reprodutiva do bovino, a saber: *Campilobacter fetus*, Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR), Diarreia Viral Bovina (BVD), Vírus Respiratório Sincicial Bovino (BRSV), Síndrome Respiratória Bovina (PI-3), *Leptospira*, *Chlamydomphila abortus*, *Coxiella burnetti* e Neospora. Efetuou-se, então, a lavagem prepucial a fim de pesquisar *Tritricomonas fetus*.

Etapa 3: a terceira etapa correspondeu ao exame dos órgãos genitais internos por meio da palpação retal e da verificação das glândulas vesiculares e da próstata.

Etapa 4: na quarta etapa, procedeu-se à examinação dos órgãos genitais externos por via da palpação e da avaliação da normalidade do escroto, dos testículos, do epidídimo, dos cordões espermáticos, do prepúcio e do pénis. Efetuou-se a medição do perímetro escrotal, para aferir se a circunferência escrotal estava dentro dos valores aceitáveis para a raça e a idade do touro.

Etapa 5: a quinta etapa foi destinada à colheita de sémen por eletroejaculação, com o recurso a um eletroejaculador. Depois de colhida a amostra de sémen, procedeu-se à análise deste tendo em conta os seguintes parâmetros: volume, cor, viscosidade e pH. Depois, por meio do uso de um microscópio, verificaram-se vários outros parâmetros espermáticos, como sejam a mobilidade massal e individual, a morfologia e a proporção de vivos:mortos. Finalmente, com o auxílio de uma câmara de Neubauer, aferiu-se a concentração de espermatozoides.

As classificações nos exames andrológicos em bovinos expressaram-se da seguinte forma: «apto para reprodução», «questionável para reprodução» e «inapto para reprodução».

### 4.3. Resultados

Referente á etapa 2 nomeadamente á pesquisa de agentes infecciosos, através de uma colheita de sangue, dos 51 exames andrológicos efetuados, só em 7 é que se fez esta colheita de sangue ao qual se refere na tabela 6 abaixo indicada, todos de raça Limousine, sendo que nenhum destes 7 tinham sido vacinados para, Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR), Diarreia Viral Bovina (BVD), Vírus Respiratório Sincicial Bovino (BRSV), Síndrome Respiratória Bovina (PI-3), *Leptospira*, *Chlamydomphila abortus*, *Coxiella burnetti* :

**Tabela 6.** Análises de pesquisa de agentes infecciosos

<b>Tritricomonas fetus (lavagem prepucial)</b>	Negativos – 7 Positivos – 0
<b>Campilobacter fetus Ac</b>	Negativos – 7 Positivos – 0
<b>IBR Ac</b>	Negativos – 3 Positivos <0,1% - 2 positivos ≥0,1% - 2
<b>BVD Ag</b>	Negativos – 7 Positivos – 0
<b>BVD Ac</b>	Negativos – 4 Positivos < 1% - 1 Positivos ≥ 85% - 2
<b>BRSV Ac</b>	Negativos – 1 Positivos < 1% - 6
<b>PI-3Ac</b>	Negativos – 0 Positivos < 1% - 5 Positivos 1% a2% - 2
<b>Leptospira Ac</b>	Negativos – 5 Positivos – 2
<b>Clamídia abortus Ac</b>	Negativos – 2 Positivos 30% a 50% - 3 Positivos 80% a 90% - 2
<b>Coxiella Brunetti Ac</b>	Negativos – 7 Positivos – 0
<b>Neospora Caninum</b>	Negativos – 6 Positivo 40% a 50% - 1

Na tabela 7, a seguir indicada, mostra a distribuição da circunferência escrotal classificados enquanto muito bom, bom, medíocre e mau:

**Tabela 7.** Circunferência escrotal

<b>Idade do reprodutor</b>	<b>Muito bom</b>	<b>Bom</b>	<b>Medíocre</b>	<b>Mau</b>
<b>&lt;24 meses</b>	5 (>34)	3 (32 a 34)	2 (30 a 31)	0 (<30)
<b>24 a 36 meses</b>	0 (>38)	2 (34 a 38)	3 (32 a 33)	1 (<32)
<b>&gt; 36 meses</b>	8 (>40)	20 (36 a 40)	5 (34 a 35)	2 (<34)



Na tabela 8, a seguir indicada, mostra os valores apresentados em relação às características macroscópicas do sêmen ejaculado, nomeadamente em relação ao volume, cor, viscosidade e pH:

**Tabela 8.** Características macroscópicas do sêmen ejaculado

<b>Volume (5 a 8ml)</b>	< 5ml - 6 5 a 8ml - 40 >8ml - 4
<b>Cor</b>	Transparente - 3 Translúcido - 1 Esbranquiçado - 2 Branco - 42 Amarelo - 2
<b>Viscosidade</b>	Baixa - 1 Ligeiramente fluido - 2 Fluido - 6 Ligeiramente viscoso - 2 Viscoso - 32 Leitoso - 7
<b>pH</b>	<7 - 0 ≥7 - 50

Na tabela 9, a seguir indicada, mostra os valores apresentados em relação às características microscópicas do sêmen ejaculado nomeadamente á sua mobilidade, morfologia, concentração e proporção de espermatozoides vivos mortos:

**Tabela 9.** Características microscópicas do sêmen ejaculado

<b>Mobilidade</b>	<b>Massal (1 a 5)</b>	0 - 4 1 - 0 2 - 1 3 - 1 4 - 22 5 - 22
	<b>Individual (%com mobilidade progressiva)</b>	0 a 20% - 4 70 a 79% - 2 80 a 89% - 14 ≥90% - 30
<b>Morfologia (%espermatozoides normais)</b>		0% - 2 70 a 79% - 6 80 a 89% - 14 ≥90% - 28
<b>Concentração (de 250X10<sup>6</sup>esp/ml a &gt;750X10<sup>6</sup>esp/ml)</b>		≤250X10 <sup>6</sup> - 5 250 a 350X10 <sup>6</sup> - 8 350 a 450X10 <sup>6</sup> - 6 450 a 550 X10 <sup>6</sup> - 6 550 a 650X10 <sup>6</sup> - 7 650 a 750X10 <sup>6</sup> - 8 ≥750X10 <sup>6</sup> - 10

<b>Proporção de espermatozoides vivos: mortos</b> (≥70%)	0% - 2 60 a 69% - 1 70 a 79% - 5 80 a 89% - 21 ≥90% - 21
---	--

Importante referir que não foi efectuado num exame andrológico estudado a recolha de sémen.

Após o apuramento dos resultados dos exames andrológicos aos 51 bovinos da amostra, verificou-se que 92,15% (ou 47 exemplares) dos machos reprodutores receberam a classificação «apto para reprodução». Apenas 1 exemplar, ou 1,97% do total, foram considerados «questionáveis para reprodução». 3 bovinos, ou 5,88% do total, foram avaliados enquanto «inapto para reprodução».

A Tabela 10, a seguir, mostra a distribuição por raça dos bovinos apurados enquanto «aptos para reprodução». A maior percentagem de machos «aptos para reprodução» pertence à raça Limousine, com 35 indivíduos ou 74,5%, o que é um resultado esperado, uma vez que a grande maioria dos animais examinados pertence a esta mesma raça (N=38). A raça Charolês e a raça salers apresentam 6 exemplares avaliados enquanto «aptos para reprodução», ou 12,75 % respetivamente.

**Tabela 10.** Aptidão para reprodução (distribuição por raça)

<b>Apto para reprodução (raça)</b>		
	N	%
Limousine	35	74,5
Charolês	6	12,75
Salers	6	12,75
<b>Total</b>	47	100

A Tabela 11 que se segue mostra a distribuição por classe etária dos machos avaliados no exame andrológico enquanto «aptos para reprodução». A grande maioria dos touros «aptos para reprodução», 32 indivíduos ou 68,1%, são adultos com mais de 36 meses. A seguir, o intervalo etário é com menos de 24 meses que registou mais ocorrências, a saber, 11 exemplares, o que corresponde a 23,4% do total. Por último a faixa etária dos 24 a 36 meses registaram 4 indivíduos «aptos para reprodução» ou 8,5%.

**Tabela 11.** Aptidão para reprodução (distribuição por classe etária)

<b>Apto para reprodução (idade)</b>		
	N	%
<24 meses	11	23,4
24 - 36 meses	6	8,5
< 36 meses	32	68,1
<b>Total</b>	47	100

A seguir, a Tabela 12, mostra a distribuição por raça dos bovinos avaliados enquanto «questionáveis para reprodução». A única raça que apresentou machos «questionáveis para reprodução» foi a raça Limousine, com 1 indivíduo ou 100%.

**Tabela 12.** Questionabilidade para reprodução (distribuição por raça)

<b>Questionável para reprodução (raça)</b>		
	N	%
Limousine	1	100
Charolês	0	0
Salers	0	0
<b>Total</b>	1	100

Finalmente, a Tabela 13, que ilustra os respectivos resultados, mostra a distribuição por classe etária dos bovinos avaliados enquanto «questionáveis para reprodução». O único escalão etário que apresentou machos «questionáveis para reprodução» foi o dos touros adultos, com mais de 36 meses, com 1 indivíduo ou 100% do total de reprodutores questionáveis.

**Tabela 13.** Questionabilidade para reprodução (distribuição por classe etária)

Questionável para reprodução (idade)		
	N	%
<24 meses	0	0
24 - 36 meses	0	0
> 36 meses	1	100
<b>Total</b>	1	100

#### 4.4. Discussão

Do total da amostra, 51 bovinos pertencentes a três raças de origem francesa, nomeadamente Limousine (N=38), Charolês (N=7) e Salers (N=6), 3 bovinos foram considerados, através do exame andrológico, «inaptos para reprodução», 2 bovinos de raça limousine, 1 com mais de 36 meses e outro com menos de 24 meses, e 1 de raça charolesa com mais de 36 meses de idade. A grande maioria dos machos reprodutores analisados, 47 ou 92,2%, foi considerada «apta para reprodução». Todos os bovinos da raça Salers, bem como todos os bovinos dos 24 aos 36 meses, foram avaliados enquanto «aptos para reprodução». Só houve 1 bovino «questionável para reprodução», de raça Limousine com menos de 24 meses de idade.

Os dados referentes às análises de pesquisa de agentes infecciosos, no qual só 7 amostras foram realizadas sendo nenhum destes vacinados, que se encontram descritas na tabela 6. Como se pode verificar em relação à pesquisa de *Tritrichomonas fetus*, *Campilobacter fetus*, BVD e *Coxiella Burnetti* todas as amostras deram negativas. Relativamente ao *Neospora caninum*, à *Leptospira* e ao BVD, a grande maioria deram negativos. Na pesquisa de Clamídia abortus, PI-3 e BRSV, a maioria deu positivo sendo que a Clamídia abortus deu na maioria 30 a 50% e nos casos da PI-2 e BRSV abaixo de 1% de positividade. Por último na pesquisa nas amostras de IBR houve 3 amostras negativas e 4 positivas.

Os dados referentes à circunferência escrotal que se encontram descritos na tabela 7. Como se pode verificar a maioria das amostras dos reprodutores com menos de 24 meses têm um resultado de Muito Bom no qual têm uma circunferência escrotal superior a 34

centímetros. Na faixa etária dos 24 a 36 meses a maioria têm um resultado de Medíocre, apresentando uma circunferência de 32 a 33 centímetros. Por fim nos reprodutores com mais de 36 meses pode se verificar que na maioria das amostras apresentam um resultado de Bom com uma circunferência escrotal de 36 a 40 centímetros.

Os dados referentes às características microscópicas de sémen como se encontram descritos na tabela 8, verifica-se que na maioria das amostras de sémen avaliados, têm um volume entre 5 a 8ml, coloração branca, uma boa viscosidade e todos as amostras cm Ph superior a 7.

Os dados referentes às características macroscópicas de sémen que se encontram descritas na tabela 9, verifica-se que a maioria das amostras de sémen avaliadas, têm uma modilidade massal superior a 4 e com uma mobilidade individual progressiva superior a 80%. Podemos ainda observar que a normalidade morfológica é, na maioria das amostras, superior a 70%. Tendo se ainda verificado uma grande variação entre amostras na concentração espermática entre 250 e 350X10<sup>6</sup> e acima de 750X10<sup>6</sup> e com uma proporção de espermatozoides vivos:mortos na maioria das amostras superior a 80%.

#### **4.5. Conclusão**

O estudo empírico efetuado, ao ter analisado uma amostra que, na sua grande maioria, foi composta por animais adultos, com mais de 36 meses, e também, na sua grande maioria, composta por apenas uma raça predominante, a Limousine, não nos permite retirar conclusões a respeito da influência da raça ou do escalão etário na aptidão dos bovinos para a reprodução. Verifica-se que, dos 35 bovinos pertencentes aos escalões mais velhos: 6 com entre 24 a 36 meses e 10 com menos de 24 meses, apenas 1, com mais de 36 meses foi considerado «questionáveis para reprodução». Nem a aptidão nem a questionabilidade para reprodução no exame andrológico são resultados que, no exame andrológico, traduzem, contudo, resultados futuros, em exames que devem ser efetuados antes de o criador tomar decisões quanto aos machos que possui na vacada. O resultado do exame traduz a interpretação da informação obtida à data da sua realização e apenas pode ser indicativo do desempenho do animal no futuro ou contribuir para justificar a sua performance no passado.

Assim, isso não significa que um animal avaliado, à data, enquanto «apto para reprodução» não possa ver o seu desempenho futuro afetado por alguma doença ou trauma, nem que outro avaliado, à data, enquanto «questionável para reprodução» não venha a tornar-se apto. Em todo o caso, o exame andrológico em bovinos será sempre uma das técnicas mais efetivas para objetivar a eficiência reprodutiva no âmbito de uma exploração agropecuária de bovinos, dada a importância da aptidão reprodutiva do macho, pois, como já se referiu, um mesmo reprodutor será responsável por cobrir várias fêmeas, assegurando, assim, uma produção sustentável de bezerros. Deste modo, é de crucial relevância que uma atenção especial seja voltada para a saúde e aptidão reprodutiva do macho, que pode ser mais facilmente aferida através deste exame específico.

## Referências Bibliográficas

- Alves, H. A. G. (2014). Otimização da produtividade económica e reprodutiva de uma exploração de bovinos de carne. Tese apresentada para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no Curso de Mestrado em Medicina Veterinária, conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, orientada por João Cannas da Silva e coorientada por Diana Jacinto. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Acedido em 12 de junho de 2016, em <http://hdl.handle.net/10437/4829>
- Anderson, M. L. (2007). Infectious causes of bovine abortion during mid-to late-gestation. *Theriogenology*, 68(3), 474-486. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2007.04.001
- Angelo, G., Cicoti, C. A. R., & Beltran, M. P. (2009). Doenças infecciosas que acometem a reprodução das fêmeas – Revisão de literatura. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, (VII)12, 1-7. Acedido em 17 de dezembro de 2016, em [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/ET9MiXcEZxhF1Jh\\_2013-6-21-10-56-8.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/ET9MiXcEZxhF1Jh_2013-6-21-10-56-8.pdf)
- Acha, P.N., & Szyfres B. (2003). *Zoonoses and communicable diseases common to man and animals* (3rd ed.). Washington: Pan American Health Organization.
- Baker, J. C. (1995). The clinical manifestations of bovine viral diarrhea infection. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 11(3), 425-445. DOI: 10.1016/S0749-0720(15)30460-6
- Barr, B. C., & Anderson, M. L. (1993). Infectious diseases causing bovine abortion and fetal loss. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 9(2), 343-368. DOI: 10.1016/S0749-0720(15)30650-2
- Belo, C. C., Belo, A. T., Felício, N., Martins, J., & Domingos, T. (2013). Parâmetros reprodutivos de efetivos de vacas aleitantes no Alentejo. *Revista de Ciências Agrárias*, 36(1), 84-95. Acedido em 22 de junho de 2016, em <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rca/v36n1/v36n1a11.pdf>
- Bettencourt, C. (2012). Maneio Reprodutivo da novilha e vaca de carne. Comunicação no III Encontro de Formação da Ordem dos Médicos Veterinários, Lisboa.
- Bettencourt, E., & Romão, R. (2009a). Avaliação económica de explorações de bovinos de carne: impacto dos factores reprodutivos. 1.<sup>as</sup> Jornadas do Hospital Veterinário Muralha de Évora, 6 de Março de 2009, Évora, Portugal. Acedido em 16 de junho de 2016, em [https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10224/1/EBettencourt%20e%20Rom%C3%A3o\\_MAR\\_2009.pdf](https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10224/1/EBettencourt%20e%20Rom%C3%A3o_MAR_2009.pdf)

- Bettencourt, E., & Romão, R. (2009b). Exame do touro reprodutor. *Notícias Limousine*, 18 (Associação Portuguesa de Criadores da Raça Bovina Limousine), 43-45. Acedido em 23 de junho de 2016, em <http://hdl.handle.net/10174/10268>
- Bento, J. (2010). Touros – Maneio alimentar. *Notícias Limousine*, 19 (Associação Portuguesa de Criadores da Raça Bovina Limousine), 42-45.
- Bortot, D. D. C., Bariani, M. H., & Zappa, V. (2009). Rinotraqueíte infecciosa bovina. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 7(12), 1-4. Acedido em 7 de julho de 2016, em [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/YJCVNOdTspdkZUk\\_2013-6-21-12-19-10.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/YJCVNOdTspdkZUk_2013-6-21-12-19-10.pdf)
- Brar, J. S., Johnson, D. W., Muscoplat, C. C., Shope Jr, R. E., & Meiske, J. C. (1978). Maternal immunity to infectious bovine rhinotracheitis and bovine viral diarrhea viruses: duration and effect on vaccination in young calves. *American Journal of Veterinary Research*, 39(2), 241-244.
- Brownlie, J. (1990). The pathogenesis of bovine virus. *Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties*, 9(1), 43-59. Acedido em 24 de fevereiro de 2017, em [https://www.researchgate.net/profile/Joe\\_Brownlie/publication/21024187\\_The\\_pathogenesis\\_of\\_bovine\\_viral\\_diarrhea\\_virus\\_infections/links/0a85e530f70a3517c1000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Joe_Brownlie/publication/21024187_The_pathogenesis_of_bovine_viral_diarrhea_virus_infections/links/0a85e530f70a3517c1000000.pdf)
- Brownlie, J. (2002). Bovine virus diarrhoea virus: pathogenesis and control. Recent Developments and perspectives in bovine medicine. In *Proceedings of the XXII World Buiatrics Congress*, Hannover, Germany, 24-30.
- Cabell, E. (2007). Bovine abortion: Aetiology and investigations. *In Practice*, 29(8), 455–463. DOI: 10.1136/inpract.29.8.455
- Caetano, P. M. C. (2014). Clínica de espécies pecuárias e equinos: avaliação epidemiológica da tuberculose bovina em espécies de caça maior, nas regiões do Alto Alentejo e Beira Interior Sul. Relatório de Estágio apresentado à Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Medicina Veterinária, da Universidade de Évora para obtenção do grau de mestre em Medicina Veterinária, orientado por Ricardo Jorge da Costa Trindade Palmeiro Romão e coorientado por Rui Jorge Baptista Martelo. Acedido em 23 de janeiro de 2017, em <http://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/13543>
- Caldow, G., Lowman, B., & Riddell, I. (2005). Veterinary intervention in the reproductive management of beef cow herds. *Farm Animal Practice*, 27(8), 406-411. DOI:10.1136/inpract.27.8.406
- Campana, R. C., Gotardo D. J., & Ishizuka, M. M. (2003). Epidemiologia e profilaxia da brucelose bovina e bubalina. Coordenadoria de Defesa Agropecuária de São Paulo [atualmente indisponível na hiperligação respetiva: [http://www.cda.sp.gov.br/DocEst/Docs/bru/info\\_doc\\_bru1.htm](http://www.cda.sp.gov.br/DocEst/Docs/bru/info_doc_bru1.htm)].



Campero, C. M. (1993). Brucelosis en toros: una revisión. *Revista de Medicina Veterinária*, 74(1), 8-14.

Canário, R., Simões, J., Monteiro, M. H., & Mira, J. C. (2009). Diarreia Viral Bovina: uma afecção multifacetada. *Veterinaria.com.pt*, 1(2) (6.<sup>a</sup> ed.) [e-book]. Acedido em 7 de julho de 2016, em [http://www.veterinaria.com.pt/media/DIR\\_27001/VPC-I-2-e6.pdf](http://www.veterinaria.com.pt/media/DIR_27001/VPC-I-2-e6.pdf)

Carolino, N. (2006). Estratégias de seleção na raça bovina Alentejana. Dissertação para a obtenção do Grau de Doutor em Medicina Veterinária no Curso de Doutoramento em Ciência e Tecnologia Animal, conferido pela Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa (hoje Universidade de Lisboa), orientada por Luís Lavadinho Telo da Gama e coorientada por Marina M. M. Fraústo da Silva. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa (hoje Universidade de Lisboa). Acedido em 7 de julho de 2016, em [http://bibliotecas.utl.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=304166&shelfbrowse\\_itemnumber=270962](http://bibliotecas.utl.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=304166&shelfbrowse_itemnumber=270962)

Chenowet, P. J., & Sanderson, M. V. (2001). Health management in beef cattle breeding herds. In O. M. Radostits (ed.), *Herd health: food animal production medicine* (3rd ed.) (pp. 509-580). Philadelphia, USA: W. B. Saunders Company.

Colégio Brasileiro de Reprodução Animal – CBRA. (1998). *Procedimentos para exame andrológico e avaliação de sêmen animal* (2.<sup>a</sup> ed.). Belo Horizonte: CBRA.

Corbel, M. J. (1997). Brucellosis: an overview. *Emerging Infectious Diseases*, 3(2), 213-21. DOI: 10.3201/eid0302.970219

Corbel, M., Elberg, S., & Cosivi, O. (2006). *Brucellosis in humans and animals*. Geneva: World Health Organization (WHO) Press. Acedido em 22 de janeiro de 2017, em <http://www.who.int/csr/resources/publications/Brucellosis.pdf>

Coria, M. F., & McClurkin, A. W. (1978). Specific immune tolerance in an apparently healthy bull persistently infected with bovine viral diarrhea virus. *Journal of the American Veterinary Medical Association (USA)*, 172(4), 449-451. Acedido em 26 de fevereiro de 2017, em [https://www.researchgate.net/publication/22932566\\_Specific\\_immune\\_tolerance\\_in\\_an\\_apparently\\_healthy\\_bull\\_persistently\\_infected\\_with\\_bovine\\_viral\\_diarrhea\\_virus](https://www.researchgate.net/publication/22932566_Specific_immune_tolerance_in_an_apparently_healthy_bull_persistently_infected_with_bovine_viral_diarrhea_virus)

Cortes, A. J. C. E. (2010). Exame andrológico aos touros [texto colocado no website da Clínica Veterinária de Santo Onofre]. Acedido em 15 de junho de 2016, em <http://www.clinicavetstonofre.com/news/exame-andrologico-aos-touros/>

Cortese, V. S. (2011). Impacto de IBR e BVD sobre eficiência reprodutiva em gado de corte. Publicações Técnicas. Pfizer saúde animal.

Costa, M. M. (2013). Via anti-inflamatória colinérgica e proteínas de fase aguda na tripanotolerância de coelhos infectados pelo *Trypanosoma evansi*. Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Medicina Veterinária Preventiva, da Universidade Federal de Santa Maria

(UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Medicina Veterinária, orientada por Silvia Gonzalez Monteiro. Santa Maria, RS, Brasil: Universidade Federal de Santa Maria. Acedido em 15 de janeiro de 2017, em <http://w3.ufsm.br/ppgmvm/images/Marcio%20Costa.pdf>

Cruz, J. F. T. L. (2009). Clínica Médica e Cirúrgica de Bovinos. Relatório apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Biológicas e de Saúde da Universidade Tuiuti do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Médico Veterinário, orientado por Welington Hartmann e coorientado por Pedro Sergio Stroparo. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná. Acedido em 26 de fevereiro de 2017, em <http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2011/03/CLINICA-MEDICA-E-CIRURGICA-DE-BOVINOS.pdf>

Dijkhuizen, A., Stelwagen J., & Renkema, J. (1985). Economic Aspects of Reproductive Failure in Dairy Cattle. I. Financial Loss at Farm Level. *Preventive Veterinary Medicine*, 3(3), 251-63. DOI: 10.1016/0167-5877(85)90020-0.

Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV). (2012). Programa de erradicação da brucelose dos bovinos 2012. Lisboa: Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território. Acedido em 20 de janeiro de 2017, em [http://www.dgv.min-agricultura.pt/xeov21/attachfileu.jsp?look\\_parentBoui=3037105&att\\_display=n&att\\_download=y](http://www.dgv.min-agricultura.pt/xeov21/attachfileu.jsp?look_parentBoui=3037105&att_display=n&att_download=y)

Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV). (2013). Plano de erradicação da brucelose dos bovinos 2014. Lisboa: Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território. Acedido em 24 de janeiro de 2017, em [http://www.dgv.min-agricultura.pt/xeov21/attachfileu.jsp?look\\_parentBoui=8950772&att\\_display=n&att\\_download=y](http://www.dgv.min-agricultura.pt/xeov21/attachfileu.jsp?look_parentBoui=8950772&att_display=n&att_download=y)

Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV). (2017). Plano de erradicação da brucelose dos bovinos 2014. Lisboa: Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território. Acedido em 18 de abril de 2017, [http://www.dgv.min-agricultura.pt/xeov21/attachfileu.jsp?look\\_parentBoui=21989845&att\\_display=n&att\\_download=y](http://www.dgv.min-agricultura.pt/xeov21/attachfileu.jsp?look_parentBoui=21989845&att_display=n&att_download=y)

Done, J. T., Terlecki, S., Richardson, C., Harkness, J. W., Sands, J. J., Patterson, D. S., ... & Duffell, S. J. (1980). Bovine virus diarrhoea-mucosal disease virus: pathogenicity for the fetal calf following maternal infection. *The Veterinary Record*, 106(23), 473-479. DOI: 10.1136/vr.106.23.473

Embrapa Gado de Corte (s.d.). Capacidade reprodutiva do touro de corte: Principais anormalidades que comprometem a capacidade reprodutiva [online]. Acedido em 17 de abril de 2017, em <http://old.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc51/04principaisanormalidades.html>

- Flores, E. F., Weiblen, R., Flores Vogel, F. S., Roehe, P. M., Alfieri, A. A., & Pituco, E. M. (2005). A infecção pelo vírus da diarreia viral bovina (BVDV) no Brasil – Histórico, situação atual e perspectivas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 25(3), 125–134. DOI: 10.1590/S0100-736X2005000300002
- Franken, P. (2008). The present and the future of IBR control. In ESVN & Intervet/ Schering-Plough Animal Health (eds.), *World Buiatrics Congress 2008 – Free Workshop: Infectious bovine rhinotracheitis: the present and the future* – abstract book. Budapest, Hungary, 9 July 2008, 5-8.
- Givens, M. D. (2005). Vaccines for bovine reproductive pathogens. *Proceedings of the North American Veterinary Conference 2005*, Orlando, Florida, USA, 8-10. Acedido em 27 de fevereiro de 2017, em <http://www.avis.org/proceedings/navc/2005/LA/004.pdf>? LA=1
- Givens, M. D. (2006). A clinical, evidence-based approach to infectious causes of infertility in beef cattle. *Theriogenology*, 66(3), 648-654. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2006.04.021
- Givens, M. D., & Marley, M. S. D. (2008). Infectious causes of embryonic and fetal mortality. *Theriogenology*, 70(3), 270-285. Acedido em 2 de março de 2017, em [http://ssu.ac.ir/cms/fileadmin/user\\_upload/Moavenatha/MBehdashti/Pishgiri\\_Bimariha/00mal t2/34.pdf](http://ssu.ac.ir/cms/fileadmin/user_upload/Moavenatha/MBehdashti/Pishgiri_Bimariha/00mal t2/34.pdf)
- Gomes, M. J. P. (2013). Gênero *Brucella* spp. Rio Grande do Sul: Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FAVET – UFRGS). Acedido em 16 de janeiro de 2017, em <http://www.ufrgs.br/labacvet/files/G%C3%AAnero%20Brucella%204-2013-1.pdf>
- Goyache, F., Gutiérrez, J. P., Fernández, I., Royo, L. J., & Álvarez, I. (2005). Genetic analysis of days open in beef cattle. *Livestock Production Science*, 93(3), 283-289. DOI: 10.1016/j.livprodsci.2004.10.002
- Gustafsson, B. (1965). A case of akinesia of bull sperm associated with a functional disturbance in the epididymis. *Nord. Vet. Med.*, 17, 65-72.
- Henriques, P. H., Carvalho, M. L. S., Branco, M. C. & Bettencourt, E. M. (2004). *Economia da Saúde e da Produção Animal*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Hillesheim, L. O., & Freitas, F. L. C. (2016). Ocorrência de eimeriose em bezerros criados em propriedades de agricultura familiar – Nota científica. *Ciência Animal Brasileira*, 17(3), 472-481. DOI: 10.1590/1089-6891v17i333327
- Hirth, R. S., Nielsen, S. W., & Tourtellotte, M. E. (1970). Characterization and comparative genital tract pathogenicity of bovine mycoplasmas. *Infection and immunity*, 2(1), 101-104. Acedido em 3 de março de 2017, em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC415971/pdf/iai00295-0111.pdf>

Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas [IFAP], I. P. (2015). Sistema Nacional de Informação e Registo Animal – SNIRA [texto colocado no website do IFAP]. Acedido em 16 de junho de 2016, em [http://www.ifap.min-agricultura.pt/portal/page/portal/ifap\\_publico/GC\\_informacoes/GC\\_snira\\_sirca/GC\\_snira\\_R#.V5afuvmAOkp](http://www.ifap.min-agricultura.pt/portal/page/portal/ifap_publico/GC_informacoes/GC_snira_sirca/GC_snira_R#.V5afuvmAOkp)

Intervet/ Schering-Plough Animal Health [hoje, MSD Saúde Animal]. (2008). Plano Profilático Reprodutivo. Technical Update 1 – 2008 [indisponível *online*].

Jacevičius, E., Šalomska, A., Milius, J., Petkevičius, S., Jacevičienė, I., Pridotkas, G., ... & Morkūnas, M. (2010). Five year serological study of Bovine Herpesvirus Type-1 in cattle in Lithuania. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 54(3), 289-292. Acedido em 2 de março de 2017, em <http://www.piwet.pulawy.pl/bulletin/images/stories/pdf/20103/20103289292.pdf>

Jesus, V. L. T. (2001). Fatores de risco das doenças infecciosas. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 25(2), 93-95.

Junqueira, J. R. C., & Alfieri, A. A. (2006). Falhas da reprodução na pecuária bovina de corte com ênfase para causas infecciosas. *Semina Ciências Agrárias*, 27(2), 289-298. DOI: 10.5433/1679-0359.2006v27n2p289

Kapil, S., & Basaraba, R. J. (1997). Infectious bovine rhinotracheitis, parainfluenza-3, and respiratory coronavirus. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 13(3), 455-469. DOI: 10.1016/S0749-0720(15)30308-X

Kahrs, R. F. (1977). Infectious bovine rhinotracheitis: a review and update. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 171(10), 1055-1064.

Kasnowski, M. C. (2004). *Listeria spp., Escherichia coli*: Isolamento, identificação, estudo sorológico e antimicrobiano em corte de carne bovina (alcatra) inteira e moída. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre (Área de Concentração em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de P.O.A.), orientada por Robson Maia Franco. Niterói: Universidade Federal Fluminense. Acedido em 26 de fevereiro de 2017, em [http://www.uff.br/var/www/htdocs/higiene\\_veterinaria/teses/maria\\_kasnowski\\_completa\\_mes\\_trado.pdf](http://www.uff.br/var/www/htdocs/higiene_veterinaria/teses/maria_kasnowski_completa_mes_trado.pdf)

Kelling, C. L. (2007). Viral diseases of the fetus. In R. S. Youngquist, & W. R. Threlfall (eds.), *Current therapy in large animal theriogenology* 2 (2nd ed.) (pp. 399-408). St. Louis: Saunders.

Lagares, F. B. F. (2008). Parasitoses de pequenos ruminantes na região da Cova da Beira. Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa para obtenção do grau de mestre em Medicina Veterinária, orientada por Ana Lúcia Palinhos Catarino e

coorientada por Isabel Pereira da Fonseca. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa (hoje Universidade de Lisboa). Acedido em 12 de janeiro de 2017, em <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/960/1/PARASITOSSES%20DE%20PEQUENOS%20RUMINANTES%20NA%20REGI%C3%83O%20DA%20COVA%20DA%20BEIRA.pdf>

Larson, R. L., Brodersen, B. W., Grotelueschen, D. M., Hunsaker, B. D., Burdett, W., Brock, K. V., ... & Loneragan, G. H. (2005). Considerations for bovine viral diarrhea (BVD) testing. *Bovine Practitioner*, 39(2), 96-100. Acedido em 25 de fevereiro de 2017, em <http://www.bvdconsult.com/wp-content/uploads/2013/supporting-articles/Testing-Larson2005.pdf>

Lata, J., Kanani, A. N., Kumar, V., Joshi, C. G., & Purohit, J. H. (2009). Detection of bovine herpesvirus 1 infection in breeding bulls by ELISA and PCR assay. *Indian Journal of Veterinary Research*, 18(1), 1-4. Acedido em 2 de março de 2017, em <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20103176056>

Laven, R. (2008). Diagnosis of bovine viral diarrhoea virus (BVDV)-associated problems. *Livestock*, 13(3), 37-41. DOI: 10.1111/j.2044-3870.2008.tb00163.x

Lemaire, M., Pastoret, P. P., & Thiry, E. (1994). Le contrôle de l'infection par le virus de la rhinotrachéite infectieuse bovine. In *Annales de Médecine Vétérinaire* (Vol. 138, pp. 167-180). Université de Liège.

Lemenager, R. P., Funston, R. N., & Moss, G. E. (1991). Manipulating nutrition to enhance (optimize) reproduction. In F. T. McCollum & B. Judkins (Eds.), *Proceedings of the 2nd Grazing Livestock Nutrition. Conference. Oklahoma Agricultural Experiment Station* (pp. 13-31). Stillwater, USA: Oklahoma State University.

Leptospirose (2016). Saúde Animal, In *Bayervet pt*. Acedido em 7 de julho de 2016, em [http://www.bayervet.com.pt/pt/animais\\_producao/ruminantes/leptospirose/](http://www.bayervet.com.pt/pt/animais_producao/ruminantes/leptospirose/)

Lima, R. D. F. (2008). Estudo transversal das doenças abortivas de origem bacteriana no sistema de produção de bovinos leiteiros do concelho de Nordeste, São Miguel, Açores. Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa para obtenção do grau de mestre em Saúde Pública Veterinária, orientada por Yolanda Vaz. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa (hoje Universidade de Lisboa). Acedido em 10 de janeiro de 2017, em <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/487/1/Tese%20Rui%20Lima.pdf>

Lindberg, A., & Houe, H. (2005). Characteristics in the epidemiology of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) of relevance to control. *Preventive Veterinary Medicine*, 72(1), 55-73. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2005.07.018

Longbottom, D., & Livingstone, M. (2006). Vaccination against chlamydial infections of man and animals. *The Veterinary Journal*, 171(2), 263-275. DOI: 10.1016/j.tvjl.2004.09.006

Lopes da Costa, L. (2008). Controlo da reprodução em efectivos de bovinos de produção de carne. *Revista Portuguesa de Buiatria*, 12(13), 5-14.

Lopes da Costa, L. (2011). Optimização reprodutiva de efectivos de bovinos de carne em extensive. Comunicação nas III jornadas do Hospital Veterinário Muralha de Évora, Évora.

Machado, G., Egocheaga, R. M. F., Hein, H. E., Miranda, I. C. S., Neto, W. S., Almeida, L. L., ... Corbellini, L. G. (2016). Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV) in Dairy Cattle: A Matched Case-Control Study. *Transboundary and Emerging Diseases*, 63(1), e1–e13. DOI: 10.1111/tbed.12219

Madeira de Carvalho, L. M. (2011). Parasitas com importância no sistema reprodutor de ruminantes.

Madureira, E. H. (2007). Índices reprodutivos em gado de corte [ – revisto e ampliado]. Acedido em 27 de fevereiro de 2017, em <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/reproducao/indices-reprodutivos-em-gado-de-corte-revisto-e-ampliado-5042/>

Mares-Guia, M. A. M. de M., & Fundação Oswaldo Cruz. Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, R. B. (2015). Febre Q – Pacientes suspeitos de dengue, animais domésticos, animais silvestres e artrópodes no Estado do Rio de Janeiro. Acedido em 7 de julho de 2016, em <http://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/13632>

McClurkin, A. W., Littledike, E. T., Cutlip, R. C., Frank, G. H., Coria, M. F., & Bolin, S. R. (1984). Production of cattle immunotolerant to bovine viral diarrhea virus. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, 48(2), 156-161. Acedido em 26 de fevereiro de 2017, em [https://www.researchgate.net/publication/16869268\\_Production\\_of\\_cattle\\_immunotolerant\\_to\\_bovine\\_viral\\_diarrhea\\_virus](https://www.researchgate.net/publication/16869268_Production_of_cattle_immunotolerant_to_bovine_viral_diarrhea_virus)

McInerney, J. P. (1996). Old economics for new problems-livestock disease: Presidential address. *Journal of Agricultural Economics*, 47(3), 295-314. DOI: 10.1111/j.1477-9552.1996.tb00695.x

Menanteau-Horta, A. M., Ames, T. R., Johnson, D. W., & Meiske, J. C. (1985). Effect of maternal antibody upon vaccination with infectious bovine rhinotracheitis and bovine virus diarrhea vaccines. *Canadian journal of comparative medicine*, 49(1), 10-14. Acedido em 2 de março de 2017, em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1236109/>

Menegassi, S. R. O., Barcellos, J. O. J., Borges, J. B. S., Peripolli, V., & McManus, C. (2012). Causas de reprovação de touros britânicos no exame andrológico. *Acta Scientiae Veterinariae*, 40(2), 1-13. Acedido em 5 de março de 2017, em <http://www.ufrgs.br/actavet/40-2/PUB%201032.pdf>

Meyer, A. D., Cortez, A., Soares, R. M., Pituco, M. E., Okuda, L., Leomil, H., ... & Richtzenhain, L. J. (2003). Comparação das técnicas de isolamento viral e nested PCR na detecção do BHV-1 em sêmen bovino experimentalmente e naturalmente

contaminado. *Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo*, 70(2), 123-126. Acedido em 2 de março de 2017, em [http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V70\\_2/meyer.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V70_2/meyer.pdf)

Miller, A. J., Faulkner, D. B., Knipe, R. K., Strohbehn, D. R., Parrett, D. B., & Berger, L. L. (2001). Critical points for profitability in the cow-calf enterprise. *Professional Animal Scientist*, 17(4), 295-302. DOI: 10.15232/S1080-7446(15)31643-0

Moennig, V., Houe, H., & Lindberg, A. (2006). BVD control – State of the art. In Volker Moennig et al. – Proceedings of World Buiatrics Congress, France, Nice 2006. Acedido em 24 de fevereiro de 2017, em <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.624.8229&rep=rep1&type=pdf>

Mota, V. A. S. (2009). Diarreia Viral Bovina – Implementação de um programa de controlo e biossegurança na Irlanda. Relatório de Estágio apresentado ao Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, da Universidade do Porto, para obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária, no Curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, orientado por Carla Maria Proença Noia de Mendonça e coorientado por Regina Sayers. Porto: Universidade do Porto. Acedido em 25 de fevereiro de 2017, em <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/9339/2/RelatorioViviana.pdf>

Mourato da Silva, A. L. (2011). Optimização do manejo reprodutivo de uma exploração de bovinos em regime extensivo. Dissertação apresentada à Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no Curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, orientada por Luís Eduardo Severino Pissarra e coorientada por Maria do Carmo Feliciano. Acedido em 25 de janeiro de 2017, em <http://hdl.handle.net/10437/1599>

Nandi, S., Kumar, M., Manohar, M., & Chauhan, R. S. (2009). Bovine herpes vírus in cattle. *Animal Health Research Reviews*, 10(01), 85-98. DOI: 10.1017/S1466252309990028

Nicoletti, P. (1980). The Epidemiology of Bovine Brucellosis. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, 24, 69-98.

Noakes, D. E., Parkinson, T. J., & England, C. G. (2004). Specific infectious diseases causing infertility in cattle. In D. E. Noakes, T. J. Parkinson, & C. G. England (eds.), *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics* (8th ed.) (pp. 499-502), London, UK: Saunders Elsevier.

Otte, M. J., & Chilonda, P. (2000). Animal health economics: an introduction. Livestock Information, Sector Analysis and Policy Branch, Animal Production and Health Division (AGA). Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Acedido em 14 de janeiro de 2017, em [http://www.icsb2012.org.nz/massey/fms/Colleges/College%20of%20Sciences/Epicenter/docs/ASVCS/Otte\\_Chilonda\\_2000.pdf](http://www.icsb2012.org.nz/massey/fms/Colleges/College%20of%20Sciences/Epicenter/docs/ASVCS/Otte_Chilonda_2000.pdf)

- Palmeiro, A. J. M. (2013). Otimização da eficiência reprodutiva numa vacada no Alentejo – Estudo de caso. Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa para obtenção do grau de mestre em Medicina Veterinária, orientada por Rui Jorge Batista Martelo e coorientada por George Thomas Stilwell. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa (hoje Universidade de Lisboa). Acedido em 15 de junho de 2016, em <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/5488/1/Otimiza%C3%A7%C3%A3o%20da%20efici%C3%Aancia%20reprodutiva%20numa%20vacada%20no%20Alentejo.pdf>
- Parkinson, T. J. (2004). Evaluation of fertility and infertility in natural service bulls. *The Veterinary Journal*, 168(3), 215-229. DOI: 10.1016/j.tvjl.2003.10.017
- Pellegrin, A. O., & Leite, R. C. (2004). Atualização sobre tricomonose genital bovina. *Embrapa Pantanal-Documentos (INFOTECA-E)*. Acedido em 7 de julho de 2016, em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/811109/1/DOC54.pdf>
- Pellerin, C., Van Den Hurk, J., Lecomte, J., & Tijssen, P. (1994). Identification of a new group of bovine viral diarrhea virus strains associated with severe outbreaks and high mortalities. *Virology*, 203(2), 260-268. DOI: 10.1006/viro.1994.1483
- Plaizier, J., King, G., Dekkers, J. & Lissemore, K. (1997). Estimation of Economic Values of Indices for Reproductive Performance in Dairy Herds Using Computer Simulation. *Journal of Dairy Science*, 80(11), 2775-83. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(97)76240-4.
- Porterfield, J. S. (1989). *Andrewes's Viruses of Vertebrates* (5th ed.). London: Baillière Tindall.
- Preto, A. (2009). IBR – Impacto na reprodução. *Notícias Limousine*, 18, 45-46.
- Prieto, L., Roy, T. J., & Gil, M. C. (2001). Rinotraqueítis Infecciosa Bovina como enfermedad reproductiva en ganado vacuno en régimen extensivo. Factores epidemiológicos. *Albéitar*, 16, 22-23.
- Prieto, L., & Roy, T. J. (2006). IBR asociada a cuadros neumónicos en bovinos durante la fase de cebo. *Albéitar – Publicación para Veterinarios y Técnicos del Sector de Animales de Producción – Patologías respiratorias*, 93, 6; 8. Acedido em 27 de fevereiro de 2017, em <http://albeitar.grupoasis.com/bibliografias/93.pdf>
- Quinn, P. J., Markey, B. K., Carter, M. E., Donnelly, W. J., & Leonard, F. C. (2007). *Microbiologia veterinária*. Porto Alegre: Artmed.
- Raaperi, K., Aleksejev, A., Orro, T., & Viltrop, A. (2012). Dynamics of bovine herpesvirus type 1 infection in Estonian dairy herds with and without a control programme. *The Veterinary record*, 171(4), 99. DOI: 10.1136/vr.100253
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W., & Constable, P. D. (2007). *A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses* (10th ed.). London: Saunders Elsevier.



- Raizman, E. A., Pogranichniy, R., Negron, M., Schnur, M., & Tobar-Lopez, D. E. (2011). Seroprevalence of infectious bovine rhinotracheitis and bovine viral diarrhea virus type 1 and type 2 in non-vaccinated cattle herds in the Pacific Region of Central Costa Rica. *Tropical Animal Health and Production*, 43(4), 773-778. DOI: 10.1007/s11250-010-9762-4
- Ribeiro, H. I. C. L. (2010). Rinotraqueíte infecciosa bovina num efectivo de bovinos de carne: Uma análise multifactorial na perspectiva da medicina de grupo. Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa para obtenção do grau de mestre em Medicina Veterinária, orientada por Luís Alberto dos Santos Fragoso da Silva e coorientada por Miguel Luís Mendes Saraiva Lima. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa (hoje Universidade de Lisboa). Acedido em 10 de dezembro de 2016, em <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/2072/1/Rinotraque%C3%ADte%20Infecciosa%20Bovina%20num%20efectivo%20de%20bovinos%20de%20carne%3A%20uma%20an%C3%A1lise%20multifactorial%20na%20perspectiva%20da%20Medicina%20de%20Grupo.pdf>
- Ridpath, J. F., Bolin, S. R., & Dubovi, E. J. (1994). Segregation of bovine viral diarrhea virus into genotypes. *Virology*, 205(1), 66-74. DOI: 10.1006/viro.1994.1620
- Robalo Silva, J., & Lopes da Costa, L. (2010). Avaliação da função reprodutiva do touro para sistemas de produção em extensivo. Workshop para Médicos Veterinários – XIV Jornadas da Associação Portuguesa de Buiatria. Elvas.
- Robalo Silva, J. & Lopes da Costa, L. (2010a). Avaliação dos registos reprodutivos de vacadas em sistemas de produção extensivo e estratégias de controlo da reprodução. Workshop para Médicos Veterinários – XIV Jornadas da Associação Portuguesa de Buiatria. Elvas.
- Romão, R. (2013). Avaliação e gestão reprodutiva dos efectivos de carne. Évora: Universidade de Évora. Acedido em 20 de junho de 2016, em <http://hdl.handle.net/10174/10286>
- Romão, R., Cargaleiro, K., Martelo, R., Paralta, D., Carolino, N. & Bettencourt, E. (2012). Resultados de exames andrológicos em touros de aptidão creatopoiética no sul de Portugal. Comunicação apresentada no VIII Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais, Évora, Portugal. Acedido em 27 de junho de 2016, em <http://hdl.handle.net/10174/7437>
- Sayers, R. (2008). What is BVD and how can we control it? *Irish Farmers Journal*, 61(43), 32-33.
- Schenk, M. A. M., Mendonça, C. L., Madruga, C. R., Kohayagawa, A., & Araújo, F. R. (2001). Avaliação clínico-laboratorial de bovinos Nelore infectados experimentalmente com *Trypanosoma vivax*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 21(4), 157-161. DOI: 10.1590/S0100-736X2001000400006

Silva, R. (2009). O touro de monta natural. *Notícias Limousine*, 19 (Associação Portuguesa de Criadores da Raça Bovina Limousine), 74-75.

Silva, B. M. P. C. P. (2015). Clínica de espécies pecuárias. Relatório de Estágio apresentado à Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Medicina Veterinária, da Universidade de Évora para obtenção do grau de mestre em Medicina Veterinária, orientado por Hélder Cortes e coorientado por Evaristo Silva. Évora: Universidade de Évora. Acedido em 7 de janeiro de 2017, em <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/16225/1/Clinica%20de%20Especies%20Pecu%C3%A1rias%20-%20VERS%C3%83O%20FINAL.pdf>

Silva, F. G., Freitas, J. C., & Müller, E. E. (2016). Chlamydia abortus em animais de produção. *Ciência Rural*, 36(1), 342-348. Acedido em 7 de julho de 2016, em <http://revistas.bvs-vet.org.br/crural/article/view/18361/19201>

Simões, J. P. C. (2008). Exame andrológico de bovinos, DGV. DSPA. Acedido em 10 de julho de 2016, em [http://www.bovinoalentejano.com.pt/vetal2008/Exame\\_Andrologico\\_em\\_Bovinos.pdf](http://www.bovinoalentejano.com.pt/vetal2008/Exame_Andrologico_em_Bovinos.pdf)

Síndrome Respiratória Bovina (2016). Saúde Animal, In *Bayervet pt*. Acedido em 7 de julho de 2016, em [http://www.bayervet.com.pt/pt/animais\\_producao/ruminantes/tracto\\_respiratorio/srb.html](http://www.bayervet.com.pt/pt/animais_producao/ruminantes/tracto_respiratorio/srb.html)

Spilki, F. R., & Arns, C. W. (2008). Vírus respiratório sincicial bovino/ Bovine respiratory syncytial virus. *Acta Scientiae Veterinariae*. *Acta Scientiae Veterinariae*, 36(363), 197-214. Acedido em 2 de julho de 2016, em <http://www.ufrgs.br/actavet/36-3/art787.pdf>

Stilwell, G., Matos, M. & Carolino, N. (2007). A seroprevalência de anticorpos contra quatro vírus respiratórios em vacadas de carne do Ribatejo. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 102 (561-562), 97-105. Acedido em 2 de março de 2017, em [http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf6\\_2007/97-105.pdf](http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf6_2007/97-105.pdf)

Valle, E. R., Andreotti, R. & Thiago, L. R. L. S. (1998). Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte. Embrapa: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Campo Grande, MS. Acedido em 23 de junho de 2016, em [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/DOC071\\_000fm0y4q8n02wyiv80kxlb36lzxxyef.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/DOC071_000fm0y4q8n02wyiv80kxlb36lzxxyef.pdf)

Valle, P. S., Martin, S. W., Tremblay, R., & Bateman, K. (1999). Factors associated with being a bovine-virus diarrhoea (BVD) seropositive dairy herd in the Møre and Romsdal County of Norway. *Preventive veterinary medicine*, 40(3), 165-177. DOI: 10.1016/S0167-5877(99)00030-6

Verma, A. K., Dhama, K., Chakraborty, S., Kumar, A., Tiwari, R., Rahal, A., & Vir Singh, S. (2014). Strategies for combating and eradicating important infectious diseases of animals with

particular reference to India: Present and future perspectives. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(2), 77-106. DOI: 10.3923/ajava.2014.77.106

Veronesi, R., & Focaccia, R. (1996). *Tratado de Infectologia* (vol. II). São Paulo: Atheneu.

Vinatea, V. J. (2009). Gestão técnica-económica de vacas nodrizas en la Península Ibérica. In: Intervet/ Schering-Plough Reunião Vetclub ISPAH Bovinos de Carne, Évora, Portugal.

Vogel, F. S. F., Arenhart, S., & Bauermann, F. V. (2006). Anticorpos anti-Neospora caninum em bovinos, ovinos e bubalinos no Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, 36(6), 1948-1951. Acedido em 7 de julho de 2016, em <http://www.scielo.br/pdf/%0D/cr/v36n6/a48v36n6.pdf>

Weiblen, R. (1992). Doenças víricas que interferem na produção leiteira. In T.P. Charles & J. Furlong (eds.), *Doenças dos Bovinos de Leite Adultos* (pp. 45-62). Embrapa – CNPGL, Coronel Pacheco, MG.

Young E., & Suvannoparrat U. (1975). Brucellosis Outbreak Attributed to Ingestion of Unpasteurized Goat Cheese: Clinical Features. *Archives of Internal Medicine*, 135(2), 240-43. DOI: 10.1001/archinte.1975.00330020044005

Zangirolami Filho, D., Avante, M. L., & Beltran, M. P. (2009). Orquite. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, (VII)12, 1-7. Acedido em 23 de janeiro de 2017, em [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/4fVTqrZY1HfWcFr\\_2013-6-21-12-1-45.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/4fVTqrZY1HfWcFr_2013-6-21-12-1-45.pdf)

Ziech, R. E., Machado, G., Jackeline, I., Kirinus, K., Libardoni, F., Dias, J., et al. (2014). *Campylobacter fetus* em bovinos no estado do Rio Grande do Sul (*Campylobacter fetus* in cattle from Rio Grande do Sul state, Brazil). *Ciência Rural*, 44(1), 141-146. Acedido em 7 de julho de 2016, em <http://www.scielo.br/pdf/cr/v44n1/a0514cr2012-1307.pdf>

## Glossário

### **Brucelose**

A Brucelose corresponde a uma das principais zoonoses em todo o mundo (Corbel, 1997, p. 213) e é "[...] causada por bactérias do género *Brucella*. A transmissão da doença ao Homem pode ocorrer através do contato com o aparelho reprodutivo, pelo contato com corrimentos uterinos ou vaginais ou até mesmo com a placenta. Também pode haver transmissão pela ingestão de leite, pois o microrganismo pode estar presente em toda a lactação e até mesmo nas lactações seguintes. Em animais, além da forma de transmissão horizontal, também existe a forma vertical, sendo que os animais jovens são infectados *in utero*. O gado leiteiro tem mais fatores de risco associados à disseminação que o gado de carne, por questões inerentes aos próprios sistemas de produção, como a maior concentração de animais e a própria ordenha, logo perpetuam a doença com maior persistência (Corbel 1997<sup>1</sup>)" (Silva, 2015, p. 18).

### **Campilobacteriose Genital Bovina (CGB)**

"A campilobacteriose genital bovina (CGB) é uma doença infectocontagiosa causada por *Campylobacter fetus*, determina infertilidade temporária, endometrite leve e aborto em fêmeas, além de aumentar o intervalo entre partos" (Ziech et al., 2014, p. 141).

### ***Chlamydomphila abortus***

"A espécie *Chlamydomphila abortus* (*C. abortus*), anteriormente classificada como *Chlamydia psittaci* sorotipo 1, é responsável pelo aborto epizootico dos bovinos. As infecções por *C.*

---

<sup>1</sup> Corbel, M. J. (1997). Brucellosis: an overview. *Emerging Infectious Diseases*, 3(2), 213-21. DOI: 10.3201/eid0302.970219

abortus são reconhecidas mundialmente como causadoras de distúrbios reprodutivos em bovinos, além de ser uma importante zoonose" (Silva, Freitas, & Müller, 2016, p. 342).

## **Clamidiose**

"A clamidiose é uma doença causada por uma bactéria da ordem Chlamydiales que abrange um grupo diverso de organismos de grande importância para a saúde do Homem e dos animais e que à escala global representa uma das doenças de maior impacto económico (Longbottom e Livingstone, 2006<sup>2</sup>)" (Lima, 2008, p. 37).

## ***Coxiella burnetii***

A *Coxiella burnetii* é uma bactéria intracelular obrigatória gram-negativa da ordem Legionellales que provoca doenças como a Febre Q (Mares-Guia & Fundação Oswaldo Cruz, 2015).

## **Diarreia Viral Bovina (BVD)**

"A BVD é afecção vírica ubiqüitária, de mecanismos específicos ainda não totalmente conhecidos apresenta aspectos epidemiológicos intrigantes como é o caso dos fetos imunotolerantes e da forma como o vírus interage com o sistema imunitário destes animais. Uma das características do BVDV [vírus da diarreia viral bovina] é a sua diversidade genética e antigénica, provocando diferenças na virulência das estirpes" (Canário et al., 2009, p. III).

## **Eimeriose Bovina**

---

<sup>2</sup> Longbottom, D., & Livingstone, M. (2006). Vaccination against chlamydial infections of man and animals. *The Veterinary Journal*, 171(2), 263-275. DOI: 10.1016/j.tvjl.2004.09.006

"A eimeriose bovina é uma parasitose causada por protozoários coccídeos do filo Apicomplexa, família Eimeridae, gênero Eimeria. Esta doença afeta, principalmente, animais jovens, com idade compreendida entre quatro semanas e um ano, ocasionando perdas econômicas em todo o mundo. O gênero Eimeria é um dos mais importantes protozoários que parasitam o trato gastrointestinal dos bovinos, desencadeando enterite contagiosa que, entre outros problemas, provoca o aparecimento de diarreia" (Hillesheim & Freitas, p. 473).

### ***Escherichia coli (E. coli)***

*Escherichia coli (E. coli)* é uma bactéria bacilar Gram-negativa normalmente presente no trato gastrointestinal inferior dos organismos de sangue quente (endotérmicos). Algumas linhagens de *E. coli* são consideradas patogênicas, responsáveis por provocar, em bovinos, doenças como a diarreia e a mastite clínica (Kasnowski, 2004, p. 33).

### **Febre Q**

"A Febre Q é uma zoonose causada por *Coxiella burnetii*. As vias de excreção são as fezes, o muco vaginal e o leite. A antibioterapia poderá reduzir os sinais clínicos, porém não reduz a excreção do agente. As medidas de profilaxia sanitária e a vacinação diminuem a contaminação ambiental" (Silva, 2015, p. iv).

### **Índice de Parto-Conceção (IPC)**

"O IPC (ou número de dias abertos) é um índice reprodutivo importante na produção leiteira, porque, apesar da sua baixa heritabilidade (cerca de 5%), esta característica, que apresenta uma variabilidade genética superior à de outras características reprodutivas (especialmente em novilhas e vacas secundíparas), parece estar relacionada com a eficiência reprodutiva, com a produtividade e com o lucro que se podem obter de uma vaca (Goyache et al., 2005<sup>3</sup>)" (Ribeiro, 2010, p. 9).

---

<sup>3</sup> Goyache, F., Gutiérrez, J. P., Fernández, I., Royo, L. J., & Álvarez, I. (2005). Genetic analysis of days open in beef cattle. *Livestock Production Science*, 93(3), 283-289. DOI: 10.1016/j.livprodsci.2004.10.002

## **Intervalo Entre Partos (IEP)**

"O intervalo entre partos (IEP) é um índice importante, podendo ser calculado para cada fêmea em produção ou para toda a vacada, sendo o seu valor ideal 365 dias (Chenowet & Sanderson, 2001<sup>4</sup>; Madureira, 2007<sup>5</sup>; Lopes da Costa, 2008<sup>6</sup>; Vinatea, 2009a<sup>7</sup>)" (Ribeiro, 2010, p. 9).

## **Mastite**

Inflamação da glândula mamária.

## **Leptospirose**

"A Leptospirose é responsável por elevadas perdas económicas devido a abortos, redução da produção de leite, mortalidade em vitelos e ganhos de peso médio diário reduzidos. Podem ser afectados roedores, suínos, equinos, ovinos, caprinos, cães e seres humanos" (Leptospirose Saúde Animal, Bayervet pt, 2016, § 3).

## **Neospora**

"O *Neospora caninum* (*N. caninum*) é um protozoário coccídeo que tem sido considerado a principal causa de abortos em bovinos" (Vogel, Arenhart, & Bauermann, 2006, p. 1948).

## **Parainfluenza-3**

Vírus responsável pela síndrome respiratória bovina, ou complexo respiratório bovino (PI-3).

---

<sup>4</sup> Chenowet, P. J., & Sanderson, M. V. (2001). Health management in beef cattle breeding herds. In O. M. Radostits (ed.), *Herd health: food animal production medicine* (3rd ed.) (pp. 509-580). Philadelphia, USA: W. B. Saunders Company.

<sup>5</sup> Madureira, E. H. (2007). Índices reprodutivos em gado de corte [ – revisto e ampliado]. Acedido em 27 de fevereiro de 2017, em <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/reproducao/indices-reprodutivos-em-gado-de-corte-revisto-e-ampliado-5042/>

<sup>6</sup> Lopes da Costa, L. (2008). Controlo da reprodução em efectivos de bovinos de produção de carne. *Revista Portuguesa de Buiatria*, 12(13), 5-14.

<sup>7</sup> Vinatea, V. J. (2009). Gestión técnica-económica de vacas nodrizas en la Península Ibérica. In: Intervet/ Schering-Plough Reunión Vetclub ISPAH Bovinos de Carne, Évora, Portugal.

### ***Pasteurella haemolytica***

"A *Pasteurella haemolytica* é um bastonete Gram-negativo, possível habitante normal das vias aéreas superiores, mas não cultivado nas vias aéreas superiores dos bovinos normais [...]. V[á]rias propriedades da *P. haemolytica* contribuem para sua patogenicidade: uma cápsula que proporciona defesa contra a fagocitose; produção de exotoxina (leucotoxina) letal para a macrófagos, monócitos e neutrófilos alveolares; endotoxina originária da parede celular que ajuda a iniciar as cascatas do complemento e a coagulação; e a capacidade de habitar as vias aéreas superiores como um sorotipo 2 não patogênico e depois se converter sob estímulos estressantes em sorotipo 1 patogênico mais virulento (Quinn et al., 2007<sup>8</sup>)" (Cruz, 2009, p. 29).

### **Rinotraqueíte Infeciosa Bovina (IBR)**

"A Rinotraqueíte Infeciosa Bovina (IBR), é uma doença viral altamente contagiosa que pode causar febre, mucosas avermelhadas, diminuição na produção de leite, ocorre uma secreção purulenta, às vezes com estrias de sangue pela narina do animal, infertilidade, e abortamento. O vírus se apresenta de duas maneiras: a forma respiratória e a genital dependendo da via de penetração. Bovinos de todas as idades podem ser afetados sendo que a ocorrência é maior em animais acima de seis meses de idade" (Bortot, Bariani, & Zappa, 2009, p. 1).

### **Síndrome Respiratória Bovina (PI-3)**

A Síndrome Respiratória Bovina, ou Complexo Respiratório Bovino, tem etiologia multifatorial, sendo consequência de um conjunto de fatores ambientais, agentes patogênicos e fatores inerentes ao hospedeiro. Os fatores ambientais (sobrepopulação, ventilação inadequada, transporte, alterações na alimentação) funcionam como fatores depressores das defesas imunitárias do hospedeiro, ao mesmo tempo que podem ser propícias à propagação de

---

<sup>8</sup> Quinn, P. J., Markey, B. K., Carter, M. E., Donnelly, W. J., & Leonard, F. C. (2007). *Microbiologia veterinária*. Porto Alegre: Artmed.



agentes patogênicos entre os animais. São muitos os agentes patogênicos envolvidos na SRB, sendo aceite que um agente inicial (um vírus) altera as defesas imunitárias do animal, criando condições propícias à colonização do trato respiratório inferior por bactérias (agentes secundários)" (Síndrome Respiratória Bovina, Saúde Animal, Bayervet pt, 2016, § 2).

### **Tripanotolerância**

"Este fenômeno, denominado tripanotolerância, tem origem genética e ambiental, e pode variar ainda de acordo com a idade, estado nutricional, condições de estresse, infecções intercorrentes e cepas envolvidas. [...] [A] tripanotolerância está associada à capacidade do hospedeiro, uma vez infectado, em resistir ao desenvolvimento da anemia e controlar a parasitemia" (Schenk, Mendonça, Madruga, Kohayagawa, & Araújo, 2001, pp. 158-159). "O termo tripanotolerância é muito atribuído aos bovinos das raças *Bos taurus*, particularmente raças como N'Dama e West African Shortorn, localizadas nas regiões centrais e do oeste da África [...]" (Costa, 2013, p. 24).

### ***Tritrichomonas foetus***

O *Tritrichomonas foetus* (*T. foetus*) é um protozoário cujo habitat é o trato genital de bovinos sendo transmitido do macho para a fêmea através da monta ou pelo uso de sêmen contaminado, causando doenças venéreas como a tricomonose (Pellegrin & Leite, 2004).

### **Vírus Respiratório Sincicial Bovino (BRSV)**

"O Vírus Respiratório Sincicial Bovino (BRSV) é uma causa importante de doença respiratória, principalmente em bovinos jovens, caracterizada por pneumonia intersticial" (Spilki & Arns, 2008, 197).